



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA

Escola Superior Agrária de Beja

Mestrado em Engenharia Alimentar

Treino de painel de provadores para azeites virgem

**“Caraterização físico-química e sensorial
de azeites virgem”**

Célia dos Anjos Candeias Ventura

Beja

2018

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA

Escola Superior Agrária de Beja

Mestrado em Engenharia Alimentar

Treino de painel de provadores para azeites virgem

**“Caraterização físico-química e sensorial
de azeites virgem”**

**Dissertação de Mestrado realizado e apresentado na Escola Superior
Agrária do Instituto Politécnico de Beja**

Elaborado por

Célia dos Anjos Candeias Ventura

Orientado por

Eng.^a Maria João Barata de Carvalho

Co-orientado por

Eng.^a Isabel Baer

Beja

2018

AGRADECIMENTOS

Pela colaboração na realização deste trabalho agradeço a todos aqueles que de forma direta ou indireta para ele contribuíram, em particular :

À Eng.^a Maria João Barata de Carvalho, enquanto orientadora deste trabalho, pela disponibilidade para me acompanhar, comentários e esclarecimentos e ainda pela disponibilidade para fazer parte das provas de análise sensorial ;

À Eng.^a Isabel Baer pelo apoio dado na análise dos resultados físico-químicos e pela disponibilidade para fazer parte das provas de análise sensorial;

À Professora Doutora Silvina Ferro Palma pela forma como sempre me incentivou a fazer todo o percurso que me levou até aqui ;

Ao Eng.^o Miguel Floro por todo o apoio dado nas provas de análise sensorial e disponibilidade para delas fazer parte;

Ao Eng.^o João Dias pelo apoio nas provas de análise e interpretação dos resultados dos parâmetros da cor ;

À Eng.^a Manuela Costa, à Eng.^a Célia Lampreia pela disponibilidade apresentada para fazer parte das provas na análise sensorial ;

À Fernanda Fragoso pelo apoio na realização das análises físico-químicos e disponibilidade para fazer parte das provas na análise sensorial;

À Maria Diogo pela ajuda na limpeza do material utilizado ;

Às empresas que forneceram as amostras para a realização deste trabalho;

À minha colega Ana Palma pela colaboração na preparação das amostras para a realização das provas na análise sensorial.

RESUMO

Resulta da legislação comunitária que para distinguir os diversos tipos de azeite e óleo de bagaço, há que definir as características físico-químicas e organoléticas dos azeites virgem de forma a assegurar a sua pureza e a sua qualidade. É conveniente determinar de modo uniforme em toda a comunidade, a presença das características do azeite e óleo de bagaço de azeitona. Para tal é necessário estabelecer métodos de análise química e organolética. O método de avaliação das características organoléticas prevê a criação de júris de provadores selecionados e formados. Deste modo, compete a um júri aprovado confirmar que as características organoléticas do azeite estão conformes a categoria declarada (Reg. (CEE) n. 2568/91).

A análise sensorial desempenha um papel importante na definição da qualidade dos azeites, e, por esta razão a Comissão Europeia confiou a avaliação sensorial do azeite a um Painel de Peritos. Um painel é uma ferramenta para medir a qualidade do azeite, dado que a complexidade da perceção sensorial não está plenamente compreendida, e tendo em consideração que, apenas o ser humano pode atualmente medir a qualidade sensorial dos alimentos. O azeite é o único produto em que a prova organolética é obrigatória para que se considere a respetiva classificação.

A avaliação foi efetuada segundo o regulamentado pelo Conselho Oleícola Internacional (COI), relativo ao treino de provadores para deteção dos atributos negativos (tulha, ranço, avinhado e mofo) a diferentes concentrações, assim como para avaliação dos atributos positivos (frutado, amargo e picante). Este treino de indivíduos aptos para ensaios sensoriais permite selecionar um grupo de provadores que, de candidatos ao painel, serão futuramente elementos constituintes do painel de provadores de azeites virgem.

As amostras foram caracterizadas do ponto de vista físico-químico através da realização de análises nomeadamente à acidez, índice de peróxidos, absorvâncias K_{270} e K_{232} , conteúdo em compostos fenólicos totais e conteúdo em pigmentos totais. A avaliação física incluiu a cor (L^* , a^* e b^*).

Palavras – chave : Azeites Virgem, Azeites Virgem Extra, Tulha, Ranço, Mofo e Avinh

ABSTRACT

It is clear from Community legislation that the physical-chemical and organoleptic characteristics of virgin olive oils must be defined in order to distinguish the different types of olive oil and bagasse oil so as to ensure their purity and quality. The presence of the characteristics of olive oil and olive-pomace oil should be determined uniformly throughout the community. This requires establishing methods of chemical and organoleptic analysis. The method of evaluation of the organoleptic characteristics predict the creation of juries of selected and trained tasters. That way, it is for an approved jury to confirm that the organoleptic characteristics of olive oil fall within the category declared (Reg. (EEC) No 2568/91).

Sensory analysis plays an important role in defining the quality of olive oils, and for this reason the European Commission has trusted the sensory evaluation of olive oil to an Expert Panel. A panel is a tool to measure the quality of olive oil, since the complexity of sensory perception is not fully understood, and taking into account that only humans can now measure the sensory quality of food. Olive oil is the only product on which the organoleptic test is indispensable for its classification to be considered.

The evaluation was carried out according to the International Olive Council (IOC), regarding the training of tasters to detect the negative attributes (furry, rancid, winey and moldy) at different concentrations, as well as to evaluate positive attributes (fruity and bitter). This training of individuals suitable for sensory testing allows the selection of a group of tasters who, from the candidates for the panel, will be constituent elements of the panel of virgin olive oil tasters in the future.

The samples were characterized from the physico-chemical point of view through the analysis of acidity, peroxide index, K270 and K232 absorbances, total phenolic content and total pigment content. Physical evaluation included color (L^* , a^* and b^*).

Keywords: Virgin Olive Oil, Extra Virgin Olive Oil, Furty, Rancid, Winey, Moldy

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABELAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
INTRODUÇÃO	1
CAPITULO I – CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	3
1.1.A Oliveira	3
1.2.A azeitona	4
1.3.Cultivares	5
1.4.Composição da azeitona	8
1.5.O Azeite	10
1.6.Consumo de Azeite	11
1.7.Exportação de Azeite	13
1.8.Países produtores de azeite	15
1.9.Denominações geográficas	18
1.10.Composição química e nutricional do azeite	21
1.10.1Composição química	21
1.10.2.Composição nutricional	27
1.11.Benefícios do azeite	28
1.12.Fatores que promovem a deterioração do azeite	29
1.13.Classificação do azeite	29

1.13.1.Azeite virgem extra.....	31
1.13.2.Azeite virgem.....	32
1.13.3.Azeite.....	32
1.13.4.Óleo de bagaço de azeitona.....	32
1.13.5.Azeite lampante.....	32
1.13.6.Azeite refinado.....	32
1.14.Processo de extração do azeite.....	33
1.15.Parâmetros de Qualidade.....	35
1.16.Análise Sensorial.....	36
1.16.1Atributos positivos.....	36
•Frutado.....	37
•Amargo.....	37
•Picante.....	37
1.16.2.Atributos negativos.....	38
•Tulha/Borra.....	38
•Mofo-húmido.....	38
•Ranço.....	38
•Avinhado-avinagrado/Ácido-azedo.....	38
1.17.Requisitos gerais para realização de provas sensoriais.....	40
CAPITULO II.....	44
2.1.Material e Métodos.....	44
2.1.1.Acidez.....	45
2.1.2.Índice de Peróxidos.....	46
2.1.3.Absorvências.....	48
2.1.4.Polifenóis.....	49

2.2. Análise Sensorial	53
2.2.1. 1ª Fase - Seleção de Provadores com teste de “Comparação de Pares”	53
2.2.2. 2ª Fase – Prova de Ordenação de Intensidades	56
2.3. Análise estatística	59
CAPÍTULO III	60
3.1. Discussão dos resultados físico-químicos	60
3.2. Treino de provadores na prova par-comparação	69
3.3 Treino de provadores na Prova de Ordenação de Intensidade de atributo negativo.....	76
3.4 Prova Sensorial de azeite	77
CAPÍTULO IV - Conclusão	100
CAPÍTULO V - BIBLIOGRAFIA	103
ANEXO I- Folha de perfil de azeite	113

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Limites na composição em ácidos gordos	22
Tabela 2-Triglicéridos existentes no azeite.....	23
Tabela 3- Limites da composição esterólica em azeites.....	27
Tabela 4- Composição nutricional do azeite.....	28
Tabela 5- Características legais para cada categoria de azeite	31
Tabela 6- Caracterização dos tipos de testes utilizados em análise sensorial	43
Tabela 7- Identificação das amostras de azeite.....	44
Tabela 8- Código dos provadores	54
Tabela 9- Preparação das diluições do atributo negativo "ranço"	56
Tabela 10- Concentração para preparação das diluições a avaliar na ordenação das intensidades dos atributos	57
Tabela 11- Respostas do candidato A para as 4 concentrações dos atributos negativos	59
Tabela 12- Resultados das análises físico-químicas.....	60
Tabela 13- Parâmetros da cor $L^*a^*b^*$	66
Tabela 14- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "ranço"	69
Tabela 15- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "tulha"	71
Tabela 16- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "mofo".....	73
Tabela 17- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "avinhado"	75
Tabela 18- Resultados da prova de ordenação de intensidade do atributo negativo "mofo".....	77
Tabela 19- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos positivos).....	78
Tabela 20- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos negativos).....	78

Tabela 21-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos positivos)	81
Tabela 22- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos negativos)	81
Tabela 23-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos positivos)	83
Tabela 24- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos negativos)	84
Tabela 25- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos positivos)	86
Tabela 26- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos negativos)	86
Tabela 27- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos positivos)	89
Tabela 28- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos negativos)	90
Tabela 29- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos positivos)	92
Tabela 30-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos negativos)	92
Tabela 31- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos positivos)	94
Tabela 32- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos negativos)	95
Tabela 33- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos positivos)	97
Tabela 34- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos negativos)	97
Tabela 35 - Médias de todos os azeites analisados	100

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Produção e consumo a nível mundial.....	11
Gráfico 2- Consumo de azeite a nível mundial	12
Gráfico 3- Consumo de azeite em Portugal	13
Gráfico 4- Exportações portuguesas de azeite	14
Gráfico 5- Percentagem de acidez	61
Gráfico 6- Índice de peróxidos	62
Gráfico 7- Valor das absorvências a 725nm	63
Gráfico 8- Valor das absorvências a 670nm	65
Gráfico 9- Valor das absorvências a 470nm	65
Gráfico 10- Valores médios dos resultados das determinações do parâmetro L*	67
Gráfico 11- Valores médios dos resultados das determinações do parâmetro a*	68
Gráfico 12- Valores médios dos resultados das determinações do parâmetro b*	68
Gráfico 13-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos positivos).....	79
Gráfico 14- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos negativos).....	79
Gráfico 15- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos positivos).....	82
Gráfico 16- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos negativos).....	82
Gráfico 17- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos positivos).....	84
Gráfico 18- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos negativos).....	85
Gráfico 19- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos positivos).....	87
Gráfico 20- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos negativos).....	87

Gráfico 21- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos positivos)	90
Gráfico 22- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos negativos)	91
Gráfico 23- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos positivos)	93
Gráfico 24- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos negativos)	93
Gráfico 25- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos positivos)	95
Gráfico 26- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos negativos)	96
Gráfico 27- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos positivos)	98
Gráfico 28- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos negativos)	98
Gráfico 29- Médias para os atributos positivos de todos os azeites analisados	100
Gráfico 30- Médias para os atributos negativos de todos os azeites analisados	101

LISTA DE ABREVIATURAS

CEPAAL – Centro de Estudos e Promoção do Azeite no Alentejo

COI – Conselho Oleícola Internacional

CONFAGRI – Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal

LAS – Laboratório de Análise Sensorial

IPBeja – Instituto Politécnico de Beja

MADRP – Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas

GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas

INTRODUÇÃO

O azeite é um alimento de bastante consumo devido aos benefícios que apresenta para a saúde e às características organoléticas que advêm da sua composição (Baer,2006). Este é um produto tradicional que devido às suas características químicas, biológicas, nutricionais e organoléticas fazem dele um produto bastante apreciado (Baer,2012).O azeite tem sido desde muito cedo utilizado na designada cozinha mediterrânica.Das diversas variedades de azeite, o azeite virgem é aquele que melhor aceitação tem junto dos consumidores.É o único óleo vegetal que pode ser consumido diretamente cru e contém elementos nutricionais importantes, entre os quais vitaminas e antioxidantes (Baccouri *et al.*,2008).Perante a legislação comunitária é necessário e obrigatório para a classificação dos azeites,a sua análise sensorial através de um painel de provadores treinados e formados que atestem a sua qualidade para desta forma se proceder à sua classificação em função da existência ou não de atributos negativos que influenciem essa mesma classificação.

O presente trabalho visa a realização de provas sensoriais que irão atestar a capacidade dos indivíduos participantes nelas para mais tarde fazerem parte dum painel de provadores. Foram também realizadas, neste trabalho, análises físico-químicas dos azeites estudados. Todo este trabalho foi desenvolvido na Escola Superior Agrária durante os meses de Março a Junho.

As amostras foram acondicionadas em garrações de 3lt e garrafas de 250ml de plástico e/ou de vidro de tom escuro, em câmara frigorífica a uma temperatura de (-)20°C durante o tempo em que se realizou o trabalho.

CAPITULO I – CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

1.1.A Oliveira

A oliveira tem como nome científico *Olea europaea L*, pertence à família *Oleaceae* e a sua origem encontramos-a ao sul do Mar Cáspio (Casa do Azeite,2013).A oliveira é de tradição milenar e desempenhou um papel fundamental nas economias mediterrânicas, em Portugal, Espanha, Itália e Grécia. Na Península Ibérica, pensa-se que os Visigodos tenham herdado o cultivo da azeitona dos Romanos. Os Árabes mantiveram a cultura, fazendo-a prosperar e designando de “az -zait” o sumo da azeitona (Guillén e López-Villalta, 1992;Regulamento (CE) n.º 1019/2002).A sua difusão deveu-se em grande parte às invasões romanas e atualmente encontra-se por todo o mundo desde a América, África do Sul, Japão e Austrália (www.oliveirasdeportugal.com/pt-oliveira.html).Cerca de 95% da superfície oleícola mundial está concentrada na Bacia Mediterrânica, sendo que os países produtores da União Europeia (Espanha, Itália, França, Grécia, Portugal, Chipre, Croácia e Eslovénia) são responsáveis por 64% da produção a nível mundial.Os outros principais países produtores são a Tunísia (11%), a Turquia (8%), a Síria (2%), Marrocos (5%) e a Argélia (2%)(www.casadoazeite.pt/).

Em Portugal, as grandes alterações sentidas refletem-se pela duplicação da produção devido aos grandes investimentos em olival de regadio na região do Alentejo; à grande melhoria na qualidade; à aquisição do conhecimento técnico da produção em sebe; ao aumento do consumo global devido ao aumento do consumo *per capita*; ao grande investimento industrial nos lagares e à concentração da capacidade de transformação; ao duplicar da exportação; ao alcançar da auto-suficiência e ao saldo positivo da balança comercial.

Justifica-se continuar a investir em olival pois temos um *know how* adquirido neste setor; temos características endógenas-climáticas adequadas para a sua produção; temos uma boa rentabilidade; existência de apoios ao investimento que minimiza o impacto financeiro do empate do capital; aumento do valor das exportações

portuguesas; aumento do consumo de azeite em Portugal e no mundo; a associação de marcas de azeite ao vinho com provas dadas na exportação; a elevada quantidade de importações; um setor com grande dinamismo e o reconhecimento da qualidade do azeite português (com muitos prémios internacionais).

1.2.A azeitona

A azeitona é o fruto da árvore conhecida como Oliveira ou *Olea Europaea L.* *Olea* é a palavra latina que pretende significar o alto teor de gordura das azeitonas em que 75% é ácido oleico (gordura monoinsaturada que consegue baixar os níveis de colesterol no sangue). *Europaea* significa que as azeitonas são originárias da zona mediterrânica da Europa. As azeitonas não podem ser comidas diretamente da oliveira necessitando de uma transformação para poder ser consumida pelo homem. As azeitonas são utilizadas para produção de azeite. Algumas azeitonas são colhidas verdes sendo que outras amadurecem na oliveira atingindo uma cor negra. Isto não significa que todas as azeitonas que consumimos negras tenham amadurecido na oliveira, pois por vezes a exposição ao ar, através de métodos específicos levam à oxidação e a azeitona verde passa a negra. Encontramos uma grande variedade de qualidades de azeite que são o reflexo do grau de processamento da azeitona. A azeitona é um alimento muito calórico, sendo que 100 gramas de azeitona possui cerca de 145 calorias. A azeitona possui vitaminas A, B1, B2 e C. Possui também sais minerais como fósforo, potássio, sódio e silício. Existem múltiplas cultivares de azeitona em Portugal. As principais cultivares são Galega, Negrinha, Madural, Cobrançosa, Verdeal transmontana, Cordovil de Serpa, Cordovil de Castelo Branco e Arbequina (www.drapc.min-agricultura.pt).

1.3.Cultivares

Galega

É a cultivar mais difundida no país sendo de origem portuguesa, apresenta grande rusticidade e acentuada tendência para a alternância ou irregularidade da produção nas regiões litorais (Guerrero,2003). Mediana capacidade de propagação por estaca herbácea e boa por estaca lenhosa. Porta-enxerto com boa afinidade para quase todas as cultivares; atreita à tuberculose, cochonilha e fumagina; suscetível à gafa e ao ataque da mosca (*Dacus*) da azeitona; raízes com notável resistência à verticulose (*Verticillium*) (Barranco *et al.*,2001). Certa resistência do fruto ao desprendimento, mas queda acentuada no fim da maturação.Pouco apropriada à colheita por vibração (Barranco *et al.*,2001).Fruto próprio para conserva em preto, industrial e caseira; apresenta fraco ou médio rendimento em azeite (cerca de 15%), pobre em ácido linoleico; o azeite dela resultante apresenta aromas frutados e suave sabor de frutos verdes e notas amendoadas, no entanto é espesso na boca (COI,2000;Mansinho e Fontes,2007;CEPAAL,2010); não é um azeite muito estável, com tendência a se deteriorar rapidamente; numa colheita mais precoce esta cultivar proporciona azeites mais resistentes à oxidação e não amargos (Peres *et al.*,2006). Podemos encontrar esta cultivar na composição de quatro azeites DOP - DOP Moura, DOP Alentejo Interior, DOP Alto Alentejo e DOP Ribatejo (Qualifica,2009).

Cobrançosa

Cultivar de origem portuguesa amplamente difundida em Trás os Montes (COI,2000), bastante regular e produtiva, vocacionada para a produção de azeite; aprecia solos férteis; mediana capacidade de propagação por estaca herbácea; pouca atreita a doenças da folhagem e acidentes climatéricos (COI,2000; Leitão *et al.*,1986); baixa resistência do fruto ao desprendimento, mas queda reduzida; muito apropriada à

colheita por vibração; fruto não utilizado normalmente para conserva; apresenta bom rendimento em azeite, de mediana riqueza em ácido linoleico; o azeite dela resultante é ligeira e medianamente frutado, com verde erva acentuado; é subtilmente amargo e picante se as azeitonas forem colhidas mais verdes; é mais doce e suave quando as azeitonas são colhidas mais maduras; rico em antioxidantes (Gouveia,2011; CONFAGRI);resulta um azeite com elevado teor de polifenóis totais (Gonçalves,2004).

Cordovil de Serpa

Cultivar da região de Serpa-Moura, produtiva, mas pouco regular; boa capacidade de propagação por estaca herbácea e lenhosa; muito suscetível ao ataque de tuberculose, e com certa resistência à mosca da azeitona; certa resistência do fruto ao desprendimento e queda reduzida; apropriada à colheita por vibração na fase de completa maturação; fruto próprio para conserva caseira ou industrial, quando verde, embora neste caso dê bastante refugo por rasgamento da polpa quando é descaroçada; apresenta bom rendimento em azeite, pobre em ácido linoleico (CEPAAL,2013).

Cordovil de Castelo Branco

Cultivar da Beira Interior, bastante regular e produtiva; boa capacidade de propagação por estaca herbácea e lenhosa; um tanto susceptível à gafa e à mosca da azeitona; susceptível à tuberculose; certa resistência do fruto ao desprendimento e queda reduzida; apropriada à colheita por vibração; fruto próprio para conserva; apresenta bom rendimento em azeite, de boa qualidade (www.confagri.pt/).

Madural

Cultivar transmontana muito difundida, produtiva, mas de frutificação não muito

regular, com certa rusticidade e suportando frio intenso; baixa capacidade de propagação por estaca herbácea e média por estaca lenhosa; um tanto suscetível à mosca, ferrugem e cochonilha; certa resistência do fruto ao desprendimento, mas queda acentuada no fim da maturação; apropriada à colheita por vibração; fruto não utilizado normalmente em conserva; apresenta bom rendimento em azeite, muito rico em ácido linoleico (www.drapc.min-agricultura.pt).

Negrinha

Cultivar do nordeste transmontano, produzindo bastante e com regularidade; boa capacidade de propagação quer por estaca herbácea quer lenhosa; um tanto suscetível à tuberculose e cochonilha, mas com certa resistência à gafa e à mosca; baixa resistência do fruto ao desprendimento e queda acentuada; apropriado à colheita por vibração (a efetuar cedo); fruto muito apropriado para conserva em verde ou em preto, industrial ou caseira, podendo ser colhido por vibração, se o tratamento se processar sem demora, pois a azeitona é pouco molestada; apresenta fraco rendimento em azeite, pobre em ácido linoleico (www.drapc.min-agricultura.pt).

Verdeal Transmontana

Cultivar bastante produtiva em solos fundos e férteis; não suporta a secura; produção serôdia na terra fria e maturação desigual; mediana capacidade de propagação por estaca herbácea; atreita à tuberculose, à traça e à mosca, e atacada pela cochonilha; certa resistência do fruto ao desprendimento e queda reduzida; apropriada à colheita por vibração em fase de completa maturação; fruto não utilizado normalmente para conserva; apresenta bom rendimento em azeite, muito pobre em ácido linoleico; o azeite dela resultante tem um frutado intenso, persistente, muito amargo e picante (www.drapc.min-agricultura.pt).

Arbequina

Cultivar proveniente de Arbeca (Catalunha) e muito utilizada nas novas plantações de olival superintensivo (Fonseca *et al.*,2011); variedade rústica, resistente às geadas e adaptável a diferentes condições de clima e solo; de um vigor muito reduzido e uma baixa resistência a solos calcários, adapta-se a terrenos pobres e é resistente ao frio; copa relativamente reduzida, o que permite maiores densidades de plantação; variedade muito produtiva e precoce; o fruto pode ser utilizado em conserva; apresenta bom rendimento em azeite; produz um azeite de carácter frutado e fresco, possui notas de alcachofra e tomate; tem atributos equilibrados, com sabores mais verdes e picantes quando colhidas verdes, e mais doces quando mais maduras. O seu calibre pequeno dificulta a colheita mecânica (Barranco,1999; COI,2000).

Picual

É a azeitona que mais prolifera pelo mundo e representa cerca de metade das oliveiras; o seu azeite é rico em ácidos gordos e em antioxidantes naturais; a grande presença de polifenóis torna o azeite dos mais estáveis; em geral, possui aroma frutado dependendo muito do local onde se encontra cultivada; quando provém de planícies, são mais amargos e picantes (www.drapc.min-agricultura.pt).

1.4.Composição da azeitona

A azeitona é classificada botânicamente como uma drupa muito semelhante ao damasco, cereja, pêssigo e ameixa. É constituída por epicarpo, mesocarpo ou polpa, endocarpo ou caroço e semente ou amêndoa (Curci,2001 citado por Baer, 2006;Rapoport, 1999).A forma, o tamanho dos frutos e a morfologia variam muito entre as cultivares (Ferguson *et al.*, 1994).

De acordo com Curci, (2001), citado por Baer (2006) a composição química da azeitona pode resumir-se da seguinte maneira:

Água – 50%

Lípidos – 18 a 25%

Proteínas – 1,6%

Hidratos de carbono – 19 a 20%

Fibra – 5 a 6%

Cinza – 1,5%

Para chegarmos a uma azeitona madura esta tem de passar por várias alterações que nos vão indicando o ponto de maturação em que se encontra. Um indicador de maturação é a sua coloração. Inicialmente a azeitona tem uma cor verde, que em consequência da redução da quantidade de clorofila torna-se amarelada (designada esta fase de maturação verde). Ir-se-á a azeitona tornar vermelha escura–violácea intensa até à cor preta devido à acumulação de antocianinas. O período de maturação varia devido à influência das condições climáticas e pelas características varietais (Barranco *et al.*, 2001). A qualidade deste fruto influencia a estabilidade dos azeites que dele resultam. De acordo com Hermoso *et al.*, citado por Baer (2006) a variação na composição dos frutos que ocorre durante a maturação é responsável pela diminuição da estabilidade dos azeites resultantes da diminuição da relação de ácidos gordos monoinsaturados / ácidos gordos polinsaturados; a composição acídica evolui observando-se uma diminuição na proporção de ácido palmítico e um aumento de percentagem de ácido linoleico, permanecendo constante a proporção de ácido oleico; o conteúdo de polifenóis varia, com um máximo que geralmente coincide com o momento em que se alcança o máximo de quantidade de azeite no fruto; o conteúdo de tocoferóis diminui ao longo do período de maturação e o conteúdo total de esteróis também tem tendência a diminuir.

1.5.O Azeite

O azeite é sem dúvida o valor por excelência da oliveira. Tem diversas utilizações que passam pela culinária, iluminação, medicina, cosmética ect. O azeite como produto da oliveira, já aparece referenciado como “ouro liquido” no século IV aC. O azeite sempre teve um papel importante na economia e por isso é um setor onde se tem investido em novas plantações, modernização das mais antigas e numa contínua melhoria dos processos de colheita e extração (CONFAGRI).

“Encontramos no sector olivícola em Portugal uma mistura da cultura milenar com a inovação tecnológica, o que nos permite produzir mais e melhor mas mantendo a tradição” (www.gallooliveoil.com/). O azeite representa um papel muito importante a nível sociocultural e económico, sendo em algumas regiões o principal suporte da atividade económica. O azeite extraído pelo processo mecânico do lagar que conhecemos é sempre azeite virgem. Depois de ser classificado, química e organoleticamente, este azeite é chamado de Virgem Extra, Virgem ou Lampante. Em Portugal, cada vez mais o setor olivícola tem maior importância principalmente nas regiões do Alentejo e Trás os Montes.

1.6. Consumo de Azeite

Produção e consumo a nível mundial

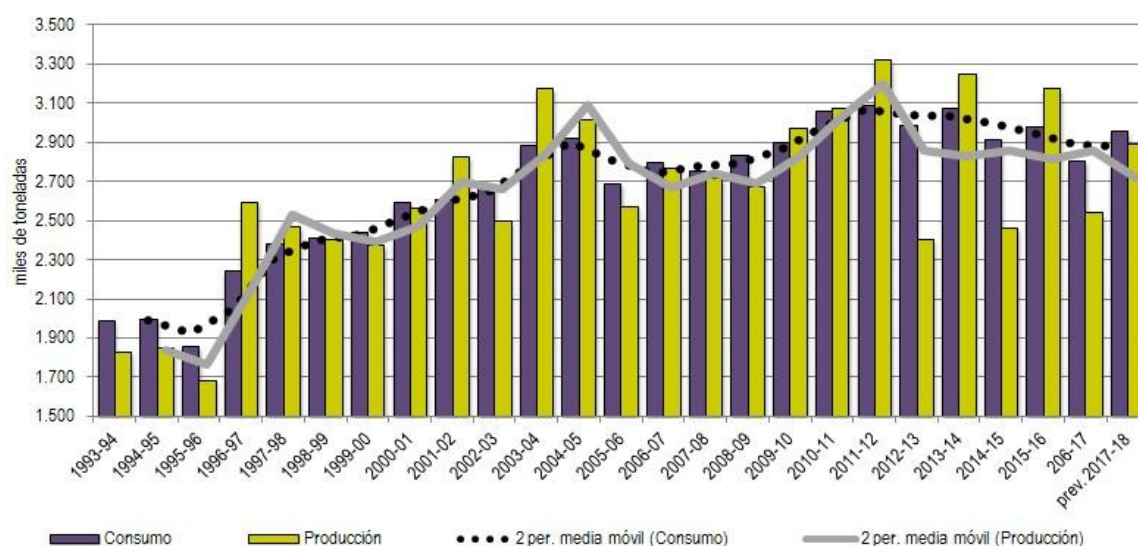


Gráfico 1- Produção e consumo a nível mundial

Fonte: Adaptado do COI citado por Casa do Azeite

O gráfico representa a evolução quer da produção quer do consumo de azeite a nível mundial verificando-se oscilações entre campanhas.

Os dados mais recentes mostram que a produção mundial de azeite registou um incremento de cerca de 27% na campanha de 2017/2018.

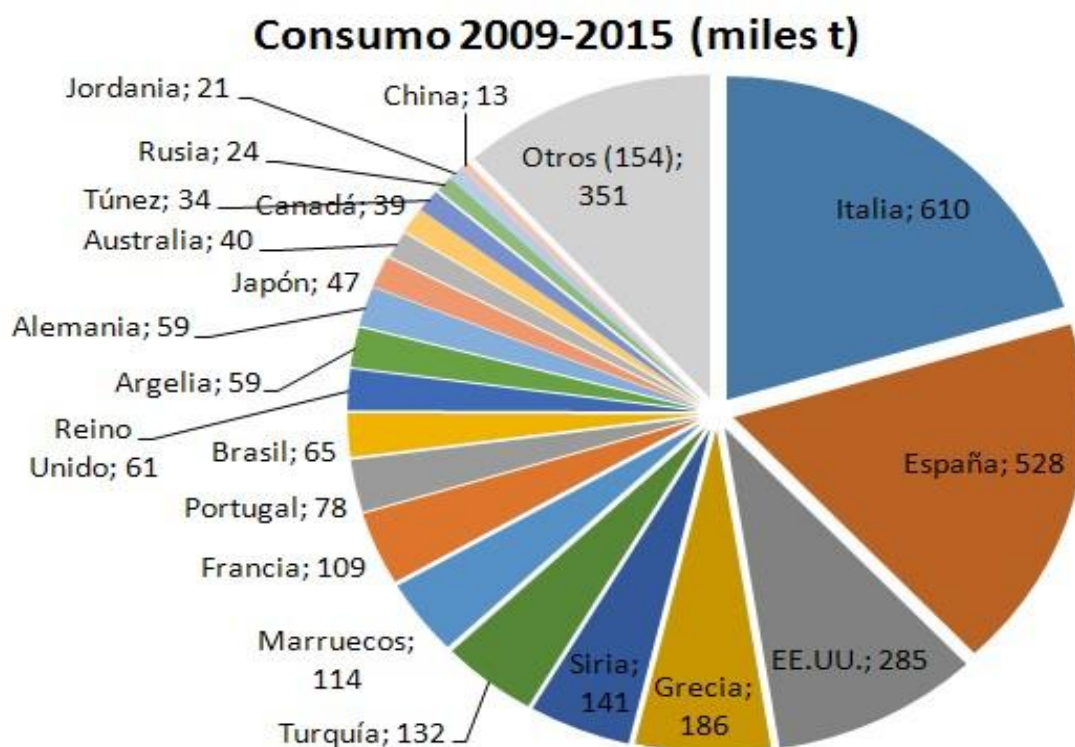


Gráfico 2- Consumo de azeite a nível mundial

Fonte: SIMA

O volume de azeite produzido em Portugal, chegou às 125 mil toneladas, numa campanha considerada de “excepcional” (SIMA). As exportações de azeite virgem e virgem extra aumentaram 36% em volume e 53% em valor, com o saldo comercial português em azeite a registar um aumento de 180 milhões de euros nos primeiros meses da campanha de 2016/2017 (Vida Rural). A nível nacional, em 2013 o Alentejo foi responsável por cerca de 71,6% da azeitona e 74,3% de azeite produzido em Portugal. Tudo isto se justifica pelo retorno à ideia de que o azeite é a melhor gordura devido a todas as suas características e cada vez mais se falar nos seus benefícios para a saúde (www.casadoazeite.pt).

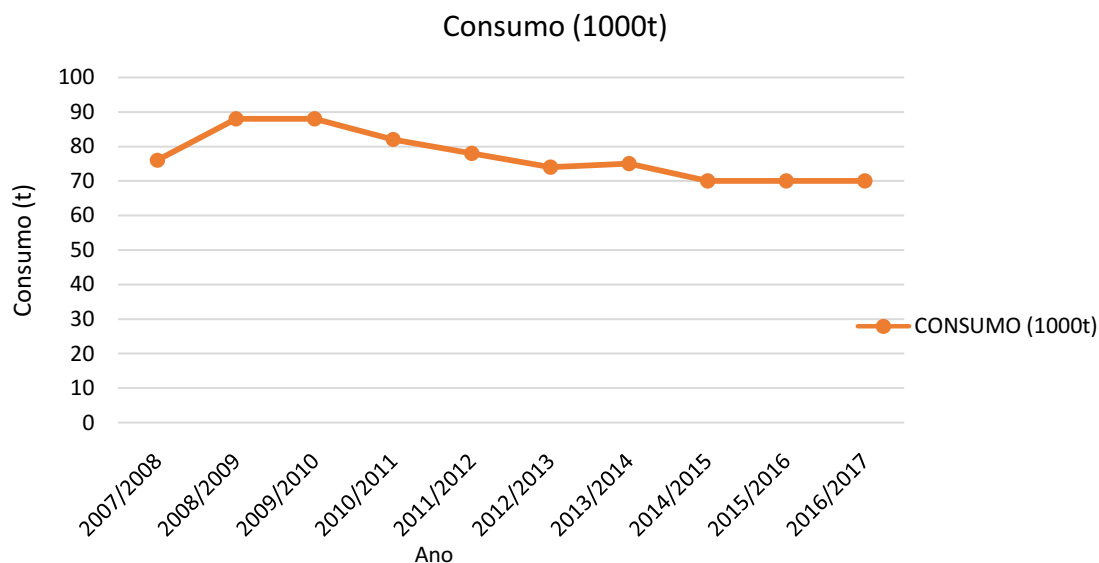


Gráfico 3- Consumo de azeite em Portugal

Fonte : (www.casadoazeite.pt)

1.7.Exportação de Azeite

Ao nível da exportação, como é óbvio, os principais países exportadores são os países onde mais azeite se produz. Nas últimas três campanhas, a União Europeia apresentou valores de exportação na ordem dos 66%. Os principais mercados de destino do azeite nacional continuam a ser Espanha, Brasil, Itália, mas o tipo de exportações para Itália e Espanha é maioritariamente a granel, com menor valor acrescentado, enquanto as exportações com destino ao Brasil e Angola são maioritariamente de azeite de marca, embalado, de elevada qualidade e valor acrescentado. De assinalar que quer o mercado do Brasil quer o mercado de Angola sofreram, nos últimos dois anos, quebras muito significativas e que decorrem das difíceis condições da economia desses dois mercados que, de acordo com dados já de

2017, começam agora a recuperar (www.olivumsul.com/). De entre os países exportadores destacamos países como:

Estados Unidos – 37%

Brasil - 9%

Austrália - 4%

Canadá - 5%

Japão - 6%

China - 4%

Em 2007 exportámos cerca de 28 000t e em 2014 exportámos 118 323t—perante estes valores podemos afirmar que a produção de azeite em Portugal tem vindo a crescer duma forma espantosa (MADRP – GPP,2007).



Gráfico 4- Exportações portuguesas de azeite

Fonte-Eurostat (* Azeite virgem extra + Azeite virgem + Azeite)

Portugal é uma referência mundial ao nível do azeite e os dados apresentados mostram que produzimos, consumimos e exportamos cada vez mais azeite e azeite de qualidade (www.rederural.pt/images/Noticias/2016/INFOAZEITE-Dezembro_2016.pdf).

1.8. Países produtores de azeite

Espanha

Este é o país maior produtor de azeite do mundo com cerca de 50% da produção mundial. A zona onde se localiza a maior concentração da produção é a Andaluzia em que Jaen representa 50% da produção espanhola de azeite. A maior parte da produção é vendida a granel no mercado internacional para Itália. Contudo, a Espanha tem-se cada vez mais preocupado com a qualidade do que produz criando já algumas zonas demarcadas para certificação (www.universodoazeitepremium.com).

Itália

Ao contrário de Espanha, a Itália não tem uma zona afeta ao cultivo da oliveira. Esta encontra-se por toda a Itália, sendo grande a diversidade de variedades encontradas e cultivadas. Isto faz com que haja muitas variações e seja necessária a mistura de muitas variedades até se atingir um equilíbrio. É o país com mais variedades de oliveira (mais do que 400) e em 2014 foi o segundo maior produtor mundial de azeite. 50% do azeite produzido neste país é virgem extra (www.universodoazeitepremium.com).

Grécia

Os gregos são quem mais consome azeite – cerca de 20lt /ano/pessoa. É o terceiro maior produtor de azeite no mundo. Não tem muitas variedades de oliveira e o azeite produzido resulta quase sempre da mesma cultivar – koroneiki. É uma variedade que produz um azeite muito estável e mantém o seu sabor e frescura por muito tempo, e por isso muito usado em “blends”. A produção de azeite na Grécia é de indústria familiar, sendo que 42% do consumo tem origem em produções próprias e o restante valor é vendido a granel. Só uma pequena parte é embalada. Cerca de 70% do azeite produzido na Grécia é virgem extra (www.universodoazeitepremium.com).

Tunísia

Apresenta-se como o 4º produtor mundial de azeite após a Espanha, Itália e Grécia. O país tem cerca de 56 000 000 oliveiras o que perfaz uma média de 6 oliveiras/habitante. A produção é superior à sua capacidade de consumo e por isso exporta cerca de 2/3 da produção. O que acontece é que o azeite produzido na Tunísia é exportado a granel e vendido como sendo originário do país importador (www.universodoazeitepremium.com).

Turquia

Apesar de ser considerado o “berço da oliveira” este país é também um exportador de azeite a granel pois não consegue consumir todo o azeite que produz (www.universodoazeitepremium.com).

Portugal

Não somos um produtor com relevância a nível mundial mas tem havido uma elevada qualidade dos azeites passando pela criação de marcas DOP e Premium que se têm destacado em concursos internacionais. Em Portugal, tem-se assistido nos últimos anos a uma certa recuperação da produção, após o acentuado decréscimo verificado sobretudo a partir da década de 60 até finais da década de 80 (www.universodoazeitepremium.com).

Brasil

A produção de azeite neste país é muito pouco relevante porque incerta devido a problemas climáticos. Contudo, devido aos estudos que estão a ser realizados espera-se que no futuro o Brasil se torne um produtor de azeite relevante (www.universodoazeitepremium.com).

Chile

O Chile tem conseguido aliar a tecnologia moderna com as melhores variedades de azeitona – arbequina, arbosana, koroneiki, leccino, coratina e picual – o que lhe permite produzir azeites de excelente qualidade, saborosos e aromáticos.

Curiosamente, no Chile a produção do azeite dá-se nos meses de maio, junho e julho e são azeites virgem extra de qualidade superior (www.universodoazeitepremium.com).

Argentina

País com terras férteis e virgens associadas a uma capacidade técnica e um grande investimento. Este país apresenta produtos de alta qualidade e sabor diferenciado (www.universodoazeitepremium.com).

França

Tem uma produção de azeite reduzida no entanto a qualidade do que produzem ganha prémios e têm 7 regiões demarcadas (www.universodoazeitepremium.com).

1.9.Denominações geográficas

Azeite DOP – Azeite de “Denominação de Origem Protegida” significa que tem origem numa área geográfica delimitada e elaborado com azeitonas de certas variedades. Isto, aliado às condições de apanha, transporte e de laboração dão origem a um azeite com caraterísticas químicas e sensoriais únicas. Para que um azeite possa ser considerado DOP tem que apresentar as caraterísticas que constam do art.º 2 do Reg. (CEE) n.º 2081/92, referente à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios e satisfazer as condições de um caderno de especificações, tal como é estipulado no artigo 6º do Reg. (CEE) nº 2081/92. As caraterísticas qualitativas que distinguem os azeites DOP dos restantes são conferidas pelo “saber fazer” tradicional da região, no modo de condução das oliveiras, apanha da azeitona e extração do azeite. Em Portugal, existem seis Denominações de Origem Protegida para Azeites Virgem.

DOP Trás-os-Montes

Variedade

Verdeal – Madural – Cobrançosa – Negrinha de Freixo

Caraterísticas dos azeites

Equilibrados, com cheiro e sabor a fruto fresco, por vezes amendoado, verde, amargo e picante.

DOP Beira Interior

Variedade

Galega – Cobrançosa – Carrasquenha

Caraterísticas dos azeites

Cor amarela clara levemente esverdeada. Sabor a frutos frescos e suaves.

DOP Ribatejo

Variedade

Galega - Lentisca

Caraterísticas dos azeites

Azeite ligeiramente espesso, frutado de cor amarela ouro, ligeiramente esverdeado.

Sabor doce e suave.

DOP Norte Alentejano

Variedade

Galega – Blanqueta – Cobrançosa – Azeiteira – Carrasquenha – Redondil

Caraterísticas dos azeites

De baixa a muito baixa acidez, ligeiramente espessos, frutados, com fortes sensações de maçã e outros frutos maduros,

com cor amarelo ouro por vezes esverdeado, aroma e sabor suave.

DOP Alentejo Interior

Variedade

Galega - Cordovil de Serpa – Cobrançosa

Caraterísticas dos azeites

Cor amarela dourada ou esverdeada, aroma frutado suave de azeitona madura e/ou verde e outros frutos como maçã e figo, que transmite uma forte sensação de doce.

DOP Moura

Variedade

Cordovil de Serpa – Galega – Verdeal

Caraterísticas dos azeites

Muito frutado, amargo e picante, tendo cor amarelo – esverdeado.

[\(ewine.pt/pt/area-alimentar/azeite/regioes-dop/\)](http://ewine.pt/pt/area-alimentar/azeite/regioes-dop/)

[\(www.casadoazeite.pt\)](http://www.casadoazeite.pt)

Apenas 85 áreas geográficas podem utilizar a denominação DOP nos rótulos dos seus azeites, sendo distribuídos pela Europa em países como Grécia, Espanha, França, Itália, Eslovénia e Portugal. A produção de azeite DOP em Portugal, tem vindo a aumentar nas últimas décadas.

Azeite de Agricultura Biológica - Azeite proveniente de olivais conduzidos de acordo com o modo de produção biológico regulamentado pela União Europeia. Um dos princípios básicos deste modo de produção é desenvolver a fertilidade do solo e, a partir daí, melhorar a qualidade e quantidade das produções obtidas.

A aplicação de fertilizantes e de pesticidas está limitada a um conjunto de produtos definidos pela Comissão Europeia. Uma embalagem deste tipo de azeite tem de ter no seu rótulo para além da informação obrigatória constante nos outros azeites a menção "Agricultura Biológica", "Sistema de Controlo CE", indicação da entidade de controlo e certificação e facultativamente o selo comunitário de agricultura biológica. (www.casadoazeite.pt).

Azeites Elementares ou Monovarietais - São obtidos a partir de uma só variedade de azeitona (CONFAGRI). O seu consumo está relacionado com os benefícios que este traz para a saúde e as características organoléticas provenientes da sua composição, sendo que são estas características responsáveis pela qualidade do azeite (Cunha, 2007).

1.10.Composição química e nutricional do azeite

1.10.1Composição química

A composição do azeite irá sempre depender de fatores relacionados com rega, fertilização, poda, práticas de proteção, colheita, transporte e armazenamento da azeitona. A nível de composição química o azeite é composto por duas frações - uma maioritária, saponificável (insolúvel em água) e uma minoritária, insaponificável (solúvel em água) (Firestone, 2005).

Fração saponificável

Representa entre 98,5% e 99,5%, composta por triglicéridos e em menor dimensão por ácidos gordos livres e outros componentes menores como sejam fosfolípidos, pigmentos verdes e glucósidos (Gouveia, 1995; Monteiro, 1999; Boskou *et al.*, 2006). Da fração saponificável dependem muitas das características físicas, químicas e metabólicas do azeite (Ribeiro, 2005). Esta é composta por ácidos gordos que são

moléculas cuja estrutura apresenta uma cadeia alquímica, saturada ou insaturada, ligada a um grupo carboxílico. A maior parte está presente sob a forma de triglicéridos. A União Europeia e o COI estabelecem limites para os ácidos gordos na posição *trans* para cada categoria de azeite. Do total de ácidos gordos presentes no azeite, entre 53 a 87% correspondem a monoinsaturados, 4 a 20% a polinsaturados e 5 a 15% de saturados (BosKou,1998; Baer,2006).

Tabela 1- Limites na composição em ácidos gordos

Ácido gordo	Designação abreviada	Proporção (%)
Ácido láurico	(C 12:0)	Vestígios
Ácido mirístico	(C 14:0)	<0.05
Ácido palmítico	(C 16:0)	7.5 - 20.0
Ácido palmitoléico	(C 16:1)	0.3 - 3.5
Ácido heptadecanóico	(C 17:0)	<0.3
Ácido heptadecenóico	(C 17:1)	<0.3
Ácido esteárico	(C 18:0)	0.5 - 5.0
Ácido oléico	(C 18:1)	55.0 - 83.0
Ácido linoléico	(C 18:2)	3.5 - 21.0
Ácido linolénico	(C 18:3)	<1
Ácido araquídico	(C 20:0)	<0.6
Ácido beénico	(C 22:0)	<0.2

Ácido erucico	(C 22:1)	Vestígios
Ácido lignocérico	(C 24:0)	<0.2

Fonte: COI,2006

O ácido oleico é o ácido gordo em maior quantidade representando 55 a 83% do total dos ácidos gordos do azeite; seguidamente vem o ácido linolénico representando 7,5 a 20% do total de ácidos gordos (também este ácido essencial). Estes ácidos não são sintetizados pelo organismo tendo por isso que fazer parte da dieta. Há uma menor percentagem de ácidos gordos que se encontram na forma livre e que são provenientes de reações de hidrólise dos triacilgliceróis e são responsáveis pelo grau de acidez livre do azeite. A composição em ácidos gordos é um parâmetro importante em termos de qualidade. Para além dos ácidos gordos a fração saponificável é também composta por triglicéridos.

Estes são os principais componentes da fração saponificável e resultam da combinação do glicerol com ácidos gordos. Assim o triglicérido é formado por três moléculas de ácidos gordos ligados a uma molécula de glicerol (Sanchez *et al.*,2001). Os triglicéridos mais abundantes no azeite são os constantes da tabela abaixo transcrita (Boskou,1996).

Tabela 2-Triglicéridos existentes no azeite

Triglicéridos	Percentagem (%)
OOO Trioleína	40-59%
POO Palmitodioleína	12-20%
OOL Linoleodioleína	12,5-20%
POL Palmitooleolinoleína	5,5-7%
SOO Estearodioleína	3-7%

Fonte : Boskou (1996)

Fração insaponificável

Quando se avalia a qualidade de um azeite, os compostos fenólicos devem ser considerados nessa avaliação visto que a família destes compostos apresenta potencial antioxidante e contribuem significativamente para a estabilidade do azeite contra a oxidação, além de que são considerados compostos protetores contra o cancro, doenças do coração e atuam sobre o stress oxidativo (Boskou, 1998). É constituída por hidrocarbonetos, tocoferóis, compostos fenólicos, ceras, carotenóides, clorofilas e esteróis (www.azeitedentinho.com). Dada a elevada especificidade, os componentes minoritários são muitas vezes usados como critério de qualidade e autenticidade (Boskou, 1998; Garcia *et al.*, 2005; Jiménez *et al.*, 2001). Alguns constituintes menores apenas estão presentes no azeite virgem, sendo eliminados durante o processo de refinação (Boskou, 1998).

Os hidrocarbonetos são os principais constituintes da fração insaponificável, representando cerca de 32-50% desta fração (Boskou, *et al.*, 2006). Os hidrocarbonetos podem ser de natureza terpénica, esterólica ou policíclica aromática (Sánchez *et al.*, 2001; Cunha, 2007). Os hidrocarbonetos terpénicos mais abundantes no azeite são o esqualeno, numa concentração que varia entre 1250 e 7500 mg/kg de azeite, que é formado por 30 átomos de carbono e é responsável pelos efeitos benéficos para a saúde. Outro hidrocarboneto é o β -caroteno formado por 40 átomos de carbono responsável pela cor verde do azeite e tem teores variáveis entre 0,3 e 3,6 mg/kg de azeite (Boskou *et al.*, 2006; Kiritsakis, 1992). Os hidrocarbonetos esterólicos aparecem devido a processos de refinação e encontram-se em pequenas quantidades (<0,5mg/kg). Os tocoferóis são importantes por contribuírem para a estabilidade do azeite; têm também um papel biológico benéfico como sequestradores de radicais livres “in vivo”. Os tocotrienóis apresentam três insaturações na cadeia lateral, nas posições 3,7,11 distinguindo-se assim dos tocoferóis. No azeite o α -tocoferol é o mais abundante representando 90% a 95% do total da vitamina E (Sanchez *et al.*, 2001). O seu valor depende da cultivar, de fatores agronómicos e também de fatores tecnológicos. Devido à melhoria das condições de extração do azeite e à implementação de programas de Boas Práticas de Fabrico houve um impacto positivo importante no teor de tocoferóis

dos azeites, sendo que atualmente os teores observados nos azeites são superiores aos verificados no passado. Refere-se que os valores médios de tocoferóis e tocotrienóis rondam os 100 mg/kg de azeite (Belitz, *et al.* (2009). As vitaminas presentes no azeite são as lipossolúveis (Ribeiro,2005).

Os compostos fenólicos são considerados os principais compostos com atividade antioxidante no azeite (Psomiadou e Tsimidou,2011; Beltrán *et al.*,2005;Ribeiro,2005 citado por M^a Natividade, 2012). Estes contribuem para a avaliação organolética do azeite, estando relacionados com o amargo e adstringente mas também com alguns defeitos (Aparicio e Luna,2002; Messina *et al.*,2005) e devido à sua capacidade antioxidante desempenham funções muito importantes para a estabilidade do azeite (Gutiérrez *et al.*,2001). A sua concentração varia de acordo com o estado de maturação, condições climáticas e de armazenamento (Boskou,2009). Os compostos fenólicos dividem-se em diferentes grupos como sejam ácidos fenólicos, álcoois fenólicos, secoiridóides, flavonas e lignanas. O conteúdo em polifenóis no azeite pode ser influenciado pela cultivar (Brenes *et al.*,1999;Romero *et al.*, 2004), estado de maturação do fruto (Boskou,1998; Motilva *et al.*,2000), pelas condições climáticas, e pelas características do solo, assim como os processos industriais utilizados na extração do azeite (Di Giovacchino *et al.*, 1994; Aparício e Harwood,2003). É de referir que nem todos os compostos fenólicos têm atividade antioxidante. O pinoresinol,tirosol e ácido elenólico, entre outros, têm atividade pro-oxidante (Carrasco-Pancorbo *et al.*,2005, citados por Haddada *et al.*,2008).

As ceras são ésteres de álcoois de cadeia longa com ácidos gordos. Encontram-se na epiderme das azeitonas e são elas que evitam a perda de água (Gouveia,2005; Civantos *et al.*,1992 citados por Martins,2000).Encontramo-las em abundância no óleo de bagaço de azeitona e no azeite lampante. Quanto mais alta for a temperatura de extração maiores quantidades de ceras conseguimos extrair. Durante o armazenamento do azeite, as ceras são hidrolisadas, dando origem a álcoois livres na fração insaponificável

(Curci,2001 citado por Baer,2006). No Reg. (CE) 1989/2003 da Comissão de 6 de Novembro de 2003 , a quantidade máxima que é permitida em azeites virgem extra é de 250 mg/kg. O seu teor é afetado pela cultivar, ano de colheita, qualidade da matéria-prima e condições de processamento (Boskou, *et al.*, 2006). Estas são indesejáveis nos óleos vegetais dado que prejudicam o seu aspeto comercial (Martins,2000).

A cor única do azeite virgem é devida à presença de pigmentos como a clorofila e os carotenóides (Kiritsakis e Christie,2003). Os principais carotenóides presentes no azeite são a luteína, o β -caroteno e as algumas xantofilas.Os carotenóides, quimicamente chamados de terpenos, são derivados do ácido mevalónico e responsáveis pela cor amarelada do azeite. A sua quantidade depende do estado de maturação, da zona de produção, do sistema de extração e das condições de armazenamento do azeite.

As clorofilas são responsáveis pela cor esverdeada do azeite designadamente a clorofila a, b e feofitinas a e b (castanhas) e a cor alaranjada é devida aos carotenóides. Apesar das clorofilas e os carotenóides serem considerados um índice de qualidade, não existe nenhum método padronizado para a sua contabilização (Boskou *et al.*,2006; Ramírez-Tortosa, *et al.*, 2006; Sanchez *et al.*,2001). Estão presentes em quantidades variáveis e tendem a decrescer progressivamente ao longo da maturação dando lugar às antocianinas (Minguéz–Mosquera e Gallardo– Guerrero,1995).

Os compostos esterólicos obtêm-se a partir da biossíntese do esqualeno. Estes encontram-se no azeite sob a forma livre ou ésteres de ácidos gordos (Ryan *et al.*, 1998 citado por Martins,2000).O teor de esteróis permite identificar a origem e a pureza do azeite. A diminuição dos esteróis durante o armazenamento tem sido associada ao aumento do valor do índice de peróxidos (Sanchez *et al.*, 2001). A composição esterólica no azeite é influenciada pelo período de armazenamento das azeitonas e pelo seu tratamento. Um longo período de armazenamento pode levar a um aumento considerável do teor de esteróis totais (Boskou,1998). O Reg. (CEE) n.º 2568/91 e respetivas alterações estipula limites para a composição esterólica do azeite (tabela 3).

O conteúdo em esteróis pode ser usado para detetar adulterações (Aparicio *et al.*,1997;Ranalli *et al.*,2002).

Tabela 3- Limites da composição esterólica em azeites

<i>Composição esterólica</i>	<i>Concentração</i>
<i>Colesterol (%)</i>	$\leq 0,5\%$
<i>Brassicasterol (%)</i>	$\leq 0,1\%$
<i>Campesterol (%)</i>	$\leq 4,0\%$
<i>Estigmasterol</i>	$< \text{Campesterol}$
<i>β-sitosterol (a) (%)</i>	$\geq 93,0\%$
<i>Δ-7-estigmasterol (%)</i>	$\leq 0,5\%$
<i>Esteróis totais</i>	$\geq 1000 \text{ mg/kg}$

Fonte : Ramírez-Tortosa, *et al.*,2006

Outro dos componentes do azeite são os compostos voláteis. Existem numerosos compostos voláteis que são responsáveis pelas propriedades olfato-gustativas dos azeites (Monteiro,1999;Tura *et al.*,2008), embora nem todos influenciem a qualidade sensorial. A concentração dos compostos voláteis altera-se ao longo da maturação das azeitonas, sendo que quanto mais intenso é o enegrecimento das azeitonas mais elevado é o conteúdo de compostos voláteis (Gouveia,1995).

1.10.2.Composição nutricional

Numa porção de 30g de azeite (dose diária recomendada) encontramos os nutrientes enunciados na tabela 4.

Tabela 4- Composição nutricional do azeite

Calorias	265Kcal
Carbohidratos	---
Proteínas	---
Gorduras totais	30g
Gorduras Saturadas	4,14g
Gorduras Monoinsaturadas	21,89g
Gorduras Polinsaturadas	3,16g
Cálcio	---
Potássio	---
Ferro	0,17g
Fósforo	---
Sódio	1mg
Vitamina E	4,30mg
Vitamina K	18,10mcg

Fonte – (www.tabelacalorias.com/alimento/azeite-de-oliva/1785)

1.11.Benefícios do azeite

O azeite como alimento rico em calorias, excelente fonte de gorduras, principalmente monoinsaturadas é nutricionalmente benéfico, sendo que os seus principais benefícios passam pela prevenção de doenças cardíacas e cancro. Apresenta ainda benefícios para a pele, ajuda no crescimento do cabelo, ajuda a diminuir o défice cognitivo, protege contra a diabetes, ajuda na redução da pressão arterial, ajuda no combate à agregação de plaquetas, possui dois polifenóis, o tirosol e hidroxitirosol que ajudam na construção de ossos e a fortalecê-los, é bastante benéfico contra vários problemas digestivos (www.tuasaude.com/beneficios-do-azeite/).

1.12.Fatores que promovem a deterioração do azeite

Se por um lado o azeite é um alimento nutricionalmente benéfico e rico, por outro existem fatores que provocam a sua deterioração, promovendo alterações ao nível da aparência, textura, tempo de vida útil, características organoléticas e nutricionais (Paraskevopoulou *et al.*,2006; Shahidi,2005).

A oxidação lipídica é o principal meio de deterioração do azeite e ocorre quando os lípidos que existem no azeite entram em contato com a luz, a temperatura, o oxigénio, os metais e as enzimas(Shahidi,2005; Villalta, 1999). Estes fatores de deterioração podem ser fatores agronómicos ou de transformação industrial.

1.13.Classificação do azeite

A classificação do azeite ao ser embalado é feita de acordo com o COI e o *Codex Alimentarium*. Fatores químicos, tecnológicos e sensoriais determinam a qualidade do azeite. Esta pode, em termos gerais, depender das condições em que a azeitona é tratada antes e depois de armazenada (Ranalli,1999). Mas são os regulamentos europeus que identificam quais os parâmetros que devem ser cumpridos para aferirmos a qualidade de um azeite - Regulamento (CEE) nº 2568/91 e posteriores alterações, o Regulamento (CE) N.º 1019/2002 ou Regulamento (CE) nº 865/2004) e o Conselho Oleícola Internacional. Nestes Regulamentos e no COI surgem como parâmetros para determinar a qualidade do azeite o índice de acidez, o índice de peróxidos, análise espectrofotométrica no UV, perfil lipídico e análise sensorial. O grau de acidez é o parâmetro mais conhecido e importante para avaliar a qualidade de um azeite, mede a quantidade de ácidos gordos livres no azeite, sendo o seu teor expresso em percentagem de ácido oleico. Ele não tem qualquer interferência ao nível da intensidade de sabor, pois o sabor, aroma e cor são características organoléticas e dependem dos componentes presentes na azeitona e que são extraídos com o próprio azeite. É um

parâmetro negativo que faz com que a partir de certos limites, o azeite deixe de ser apto para o consumo imediato tendo que ser refinado (Granados,2000). A acidez é influenciada pela maturação, armazenamento da azeitona, ação enzimática, qualidade da azeitona, sistema de extração do azeite e refinação, mau processamento ou má conservação do azeite (Peixoto *et al.*,1998; Santos,2009).

O índice de peróxidos define-se pela quantidade de oxigénio ativo, expressa em miliequivalentes, contida num quilograma de gordura ou óleo. A oxidação é um parâmetro de qualidade, pois quando em contato com o ar o azeite oxida e fica rançoso. A análise espectrofotométrica no ultravioleta também nos pode fornecer indicações sobre a qualidade duma matéria gorda (Dentinho,2013). O índice de peróxidos só constitui uma medida útil do grau de oxidação no princípio da reação (Gouveia,1995). A absorvência no ultravioleta é utilizada para detetar compostos oxidados anormais, formados a partir da decomposição dos hidroperóxidos (Gouveia,1995; Reg.n.º 2568/91 da Comissão, de 11 de Julho). Para além destes parâmetros regulados nesta legislação surgem, noutras normas legais, os polifenóis, a densidade, a viscosidade e a cor (Ayadi *et al.*, 2009; Kalua *et al.*, 2007). Em função destes parâmetros surgem diferentes categorias de azeites virgem.

Tabela 5- Características legais para cada categoria de azeite

Categoria de azeite	Acidez (%)	Índice de Peróxidos (meq O ₂ /Kg)	K ₂₃₂	K ₂₇₀	ΔK
Azeite virgem extra	≤ 0,8	≤ 20	≤ 2,5	≤ 0,22	≤ 0,01
Azeite virgem	≤ 2,0	≤ 20	≤ 2,60	≤ 0,25	≤ 0,01
Azeite lampante	>2,0	--	--	--	--
Azeite refinado	≤ 0,3	≤ 5	--	≤ 1,10	≤ 0,16
Azeite	≤ 1,0	≤ 15	--	≤ 0,90	≤ 0,15

Adaptado do Reg. n.º 61/2011 da Comissão de 24 de Janeiro 2011

1.13.1. Azeite virgem extra - azeite de categoria superior, considerado de melhor qualidade, com características organoléticas muito agradáveis, obtido diretamente de azeitonas, unicamente por processos mecânicos em que a sua acidez não pode passar os 0,8% de ácido oleico, não sofre processos de refinamento e é considerado de qualidade altíssima e que pode ser vendido diretamente ao consumidor (Reg. n.º136/66/CEE ponto 1 do anexo I).

1.13.2.Azeite virgem - azeite obtido diretamente de azeitonas e com acidez compreendida entre 0,8 e 2% e pode apresentar alguns atributos negativos ligeiros e pode ser vendido diretamente ao consumidor (Reg.n.º 136/66/CEE ponto 2 do anexo I)

1.13.3.Azeite - é uma mistura de azeite virgem com azeite refinado. O azeite é constituído exclusivamente por azeites submetidos a um tratamento de refinação e por azeites obtidos diretamente de azeitonas em que a sua acidez máxima é de 1% (Reg. n.º 136/66/CEE ponto 5 do anexo I).

1.13.4.Óleo de bagaço de azeitona - óleo constituído exclusivamente por óleos provenientes do tratamento do produto obtido após a extração do azeite e por azeites obtidos diretamente de azeitonas ou óleo e com uma acidez livre expressa em ácido oleico não superior a 1% (Reg.136/66/CEE ponto 6/8 do anexo I).

1.13.5.Azeite lampante - é um azeite virgem com acidez, expressa em ácido oleico, superior a 2%. Este tipo de azeite é impróprio para consumo, tendo que ser refinado para poder ser consumido (Reg. 136/66/CEE ponto 3 do anexo I).

1.13.6.Azeite refinado - obtido a partir de azeite virgem lampante, que apresenta atributos negativos que o faz impróprio para consumo humano, pelo que deve sofrer processos de refinação para eliminar esses atributos. A refinação ocorre em três fases - a neutralização, a descoloração e desodorização. A sua acidez, expressa em ácido oleico, não pode exceder 0,3%. Neste tipo de azeite há perda parcial de antioxidantes relativamente ao azeite virgem, devido ao processo de refinamento a que este é submetido (Reg.136/66/CEE ponto 4 do anexo I).

1.14. Processo de extração do azeite

De acordo com Barranco *et al.*, (2001), para o início do processo de extração do azeite temos duas operações e que são designadas por operações preliminares exteriores e as operações preliminares interiores. As operações preliminares exteriores relacionam-se com a colheita, a separação, a limpeza e o transporte até ao lagar. Já as operações preliminares interiores são a receção e descarga da azeitona, o controlo e a classificação da mesma à qual se segue a limpeza, lavagem e pesagem. A azeitona é descarregada em tegões e separada em função do seu estado de conservação e variedade. Posteriormente é transportada por tapetes até à limpadora onde são retirados os paus e folhas. Depois de limpa a azeitona é convenientemente lavada e pesada. O armazenamento realiza-se em tegões aéreos em aço inoxidável situando-se sobre eles tapetes de alimentação que permitem uma separação efetiva das diferentes qualidades de azeitona. Nesta fase é retirada uma pequena amostra de modo a avaliar o teor de gordura e qualidade da azeitona rececionada, mediante uma análise laboratorial.

O processo de extração passa pelas fases seguintes:

Moenda

Faz a transformação da azeitona numa massa, através de mós ou galgas, ou através de estruturas metálicas, normalmente moinhos de martelos (CEPAAL, 2013). É efetuada para destruir os tecidos vegetais que formam a azeitona e assim libertar os glóbulos de azeite, possibilitando a sua futura aglomeração (Barranco *et al.*, 2001). O bagaço obtido é descaroçado e o caroço limpo é depois utilizado como combustível na caldeira para obter água quente e calor para aquecimento dos armazéns e dos depósitos. Por último, o azeite passa por uma centrifugação vertical onde é limpo, ficando pronto a consumir.

Separação sólido-líquido

Pode ser conseguida por prensagem ou por centrifugação da massa (CEPAAL, 2013). A extração por pressão é a forma tradicional de separar as fases sólida da líquida pela prensa hidráulica (Barranco *et al.*, 2001). A extração por centrifugação (centrífuga horizontal ou decanter) faz a separação da fase sólida da líquida por utilização da força centrífuga. Ao submeter a pasta à ação da força centrífuga os sólidos encostam-se à parede interior do rotor e são arrastados por um torno sem-fim para um extremo. Os líquidos (azeite e fase aquosa) formam anéis concêntricos mais interiores segundo as suas densidades e são enviados para o exterior por orifícios diferentes no sistema centrífugo de três fases ou a água sai juntamente com o bagaço no sistema centrífugo de duas fases, separado do azeite (Barranco *et al.*, 2001).

Separação líquido-líquido

Feita por decantação natural das fases líquidas, baseia-se nas diferenças de densidade dos líquidos. Esta separação realiza-se com uma série de depósitos de alvenaria, revestidos a azulejos e ligados entre si, ou de fibra de vidro ou de aço inoxidável. Os fatores a ter em conta para ter bons resultados são: temperatura, limpeza, adição de água e tempo.

Centrifugação (centrífuga vertical), a decantação natural necessita de muito espaço e muitos poços e demora muito tempo o que poderia originar fermentações, alterações de qualidade e deficiências nas características organoléticas. As separadoras centrífugas permitem separar as fases de forma contínua e mais rápida. Fatores a ter em conta são a homogeneidade do líquido a centrifugar, o caudal de alimentação, temperatura, caudal de água de adição e o tempo de trabalho entre as descargas.

Filtração

É um processo facultativo, usado para retirar partículas da polpa de azeitona que possam estar em suspensão (CEPAAL, 2013). Este permite uma finalização mais rápida

do produto e uma extensão do seu tempo de prateleira (Bubola *et al.*, 2012).

Armazenagem do azeite

Os depósitos devem ser de material totalmente impermeável e fácil de limpar e devem manter-se a uma temperatura entre 15 e 18°C, evitando alterações térmicas que congelem o azeite se forem muito baixas ou que o oxidem se forem muito altas (Barranco *et al.*, 2001).

1.15. Parâmetros de Qualidade

1.15.1. Parâmetros físico-químicos e sensoriais

Os parâmetros físico-químicos não são detetáveis pelos sentidos mas são também parâmetros de qualidade. Estão relacionados com a matéria prima (azeitona) e demonstram as alterações que um azeite pode sofrer (Izquierdo, 2008).

Os parâmetros físico-químicos são acidez, índice de peróxidos, absorvâncias, polifenóis e pigmentos.

Os parâmetros sensoriais são aqueles que são perceptíveis aos sentidos e que vão proporcionar ao consumidor a informação necessária para conhecer e identificar o produto. São estes que revelam a essência mais fidedigna dum azeite.

1.16.Análise Sensorial

“Ciência usada para evocar, analisar e interpretar as reações às características dos alimentos e materiais tais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição” (Vale, 2009 citando Canada, 2006). Análise Sensorial ou Exame Organolético é definido como o “exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos”, sendo, aí, organolética definida como “uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos”(COI, 2007). Existe uma relação direta entre a composição físico-química de um azeite (compostos voláteis e fenólicos) e o seu perfil sensorial (Manai *et al.*,2007).Existem vários aspetos a ter em conta como sejam as condições ambientais, materiais e humanas envolvidas neste tipo de análise.O registo das provas resultantes deste processo são anotados numa folha, a qual tem a designação de folha de perfil (anexo I) em que é feita a distinção entre atributos positivos e atributos negativos (defeitos). Para cada atributo existe uma escala cega de 10cm, com as intensidades em ordem crescente na perceção dos atributos (Regulamento (CE) n.º 640/2008 de 4 de julho de 2008).

A análise sensorial é realizada a partir dum grupo especializado de provadores os quais designamos por “Painel de Prova”. Certas características do azeite apenas são transmitidas pelos sentidos que nos dão sensações nomeadamente a partir do cheiro e do sabor.É através da análise sensorial que se chega aos atributos positivos e negativos dum azeite.

1.16.1Atributos positivos

Estes surgem sempre e quando o fruto está são e não atacado por pragas e doenças. De acordo com o Reg (CE).N.º640/2008 da Comissão de 4 de Julho de 2008 e o COI,1998 os atributos positivos do azeite podem ser os seguintes:

- **Frutado** – representa o conjunto das sensações olfativas dependentes da variedade da azeitona, por via direta e/ou retronasal, características dos azeites provenientes de frutos são e frescos, verdes ou maduros.

Ao atributo frutado associa-se o **qualificativo verde** quando as sensações olfativas lembram as de frutos verdes, características do azeite proveniente de azeitonas verdes. Ao atributo frutado associa-se ainda e também o **qualificativo maduro** quando as sensações olfativas lembram as de frutos maduros, características do azeite proveniente de azeitonas maduras.

- **Amargo** – representa um gosto elementar característico dos azeites obtidos de azeitonas verdes ou em fase precoce de maturação e é sentido pelas papilas caliciformes que constituem o V lingual.
- **Picante** – representa a sensação tátil de picadas em toda a cavidade bucal, em especial na garganta, característica dos azeites produzidos no início da campanha, principalmente a partir de azeitonas ainda verdes.

No que respeita aos atributos positivos apresentados e nomeadamente para o **atributo frutado**, com o qualificativo verde ou maduro, amargo e picante podem ser utilizados, de forma facultativa e no rótulo expressões como:

-“intenso” se a mediana do atributo em causa for superior a 6;

-“médio” se a mediana do atributo em causa estiver compreendida entre 3 e 6;

-“ligeiro” se a mediana do atributo em causa for inferior a 3;

Se a mediana do atributo em causa for igual ou superior a 3, os atributos em questão podem ser utilizados sem os adjetivos acima referidos. Se um azeite não for desequilibrado, pode ser utilizado o termo “equilibrado”. Entende-se por “desequilíbrio” a sensação olfato-gustativa e tátil dos azeites cuja mediana do atributo amargo e/ou cuja mediana do atributo picante seja(m) superior(es) em dois pontos à mediana do atributo frutado. Pode ser utilizada a expressão “azeite doce” no caso dos azeites cujas

medanas do atributo amargo e do atributo picante sejam inferiores ou iguais a 2 (Reg.2568/1991)

1.16.2.Atributos negativos

Os atributos negativos que surgem no regulamento supra citado e que podem aparecer no azeite são:

- **Tulha/Borra** - representa um “flavour” caraterístico dos azeites obtidos de azeitonas amontoadas ou armazenadas em condições que as colocaram num estado avançado de fermentação anaeróbia ou dos azeites que permaneceram em contato, nos depósitos e reservatórios, com matérias decantadas que tenham também sofrido um processo de fermentação anaeróbia.
- **Mofo-húmido** – representa um “flavour” caraterístico dos azeites obtidos de azeitonas atacadas por bolores e leveduras devido à armazenagem dos frutos durante vários dias em condições húmidas.
- **Ranço** – representa um “flavour” dos azeites que sofreram um processo de oxidação intenso.
- **Avinhado-avinagrado/Ácido-azedo** – representa um “flavour” caraterístico de certos azeites que lembra o vinho ou o vinagre. Deve-se, fundamentalmente, a um processo fermentativo aeróbio das azeitonas ou de restos de pasta de azeitona em capachos que não foram lavados corretamente, que leva à formação de ácido acético, acetato de etilo e etanol.

São ainda considerados atributos negativos o :

Metálico – representa um “flavour” que lembra os metais e é caraterístico dos azeites que permaneceram prolongadamente em contato com superfícies metálicas durante os processos de trituração, malaxagem, prensagem ou armazenagem.

Cozido ou queimado – representa um “flavour” caraterístico dos azeites devido a um aquecimento excessivo e/ou prolongado durante a obtenção dos mesmos, principalmente durante a termomalaxagem da pasta, se esta for realizada em condições

térmicas inadequadas.

Feno-madeira – representa um “flavour” caraterístico de certos azeites provenientes de azeitonas secas.

Encorpado – representa uma sensação bucotátil densa e pastosa produzida por certos azeites velhos.

Lubrificantes – representa um “flavour” dos azeites que lembra o gasóleo, massas consistentes ou óleos minerais.

Água-ruça – representa um “flavour” adquirido pelos azeites devido a contato prolongado com águas de vegetação que sofreram processos de fermentação.

Salmoura – representa um “flavour” dos azeites obtidos de azeitonas conservadas em salmoura.

Esparto – representa um “flavour” caraterístico dos azeites obtidos de azeitonas prensadas em capachos de esparto novos. Pode variar consoante se trate de capachos fabricados de esparto verde ou de esparto seco.

Terra – representa um “flavour” dos azeites obtidos de azeitonas colhidas com terra ou lamacentas e não lavadas.

Gafa – representa um “flavour” dos azeites obtidos de azeitonas fortemente atacadas por larvas da mosca da oliveira (*Bactrocera Oleae*).

Pepino – representa um “flavour” dos azeites caraterístico de um acondicionamento hermético demasiado prolongado, nomeadamente em latas.

Madeira húmida – representa um “flavour” caraterístico dos azeites extraídos de azeitonas que congelaram na oliveira.

1.17.Requisitos gerais para realização de provas sensoriais

Sala de prova

As provas de análise sensorial são realizadas nas designadas Salas de Análise Sensorial (LAS), salas estas construídas de acordo com o estipulado no COI/T - 20/Doc.n.º6 – “Guia para a instalação da sala de prova”.De acordo com esta legislação, estas salas deverão ter no mínimo um local que permita o trabalho individual ou em grupo e um local para preparação das amostras.De acordo com a mesma norma, seria de utilidade existirem um gabinete administrativo; um vestiário; um local de relaxamento ou descompressão e instalações sanitárias.Poderá ainda ser necessário, dependendo do tipo de prova, de um local próprio e separado de preparação, receção, codificação e armazenamento das amostras, para efeitos de confidencialidade.As principais características das salas para execução das provas relacionam-se com a temperatura e humidade do local que deve ser constante e estável assim como controlável, pelo uso de ares condicionados. De forma geral, a temperatura recomendada ronda os 19º/25ºC e uma humidade relativa de 60%/70%. O local onde se situa a sala de prova deve ser isento de ruídos externos. A sala deve ser bem ventilada e livre de odores. Bem como para controlar a temperatura se pode recorrer ao uso de ares condicionados também aqui se pode utilizar o ar condicionado equipado com filtros de carvão ativado. Preferencialmente, deverá haver uma renovação contínua de ar e a uma velocidade adequada às provas a realizar. As salas devem ser revestidas de material de fácil limpeza, isenta de odores e que não permita a absorção dos cheiros. A cor das salas de prova e dos equipamentos nelas existentes devem ser de cor neutra, utilizando-se o branco, branco sujo ou cinzento claro, desde que não influenciem a avaliação do produto. Este é um aspeto bastante importante e que deverá ser muito bem controlado pois pode influenciar uma decisão quando está em causa a avaliação da cor e do aspeto. A iluminação deve ser uniforme, sem sombras e controlável, devendo ser o mais próximo possível da iluminação natural.Nalgumas provas é necessário a individualização dos provadores, de modo a limitar as distrações e a comunicação entre eles. As cabines de prova poderão ser amovíveis, embora seja recomendável que sejam fixas e deverão estar devidamente identificadas. As cabines devem ter no mínimo 90cm de largura,

60cm de profundidade e 75cm de altura (para provas realizadas com os provadores sentados) ou 85cm (se os provadores estiverem de pé). Deverá existir separadores entre as cabines e os assentos devem ser reguláveis e o seu ajustamento isento de ruído. No interior das cabines a iluminação deve ser uniforme, sem sombras, controlável e de intensidade suficiente para permitir avaliar as características das amostras. Poderão as cabines serem equipadas com iluminação especial (COI/T.20/Doc.n.º 6, 1987). Poderá existir uma sala reservada a trabalho de grupo que deverá ser suficientemente espaçosa de modo a caber uma mesa onde se possam concentrar cinco a dez provadores. A zona de preparação das amostras deve ser situada o mais próximo possível do local do ensaio. Esta zona deve ser bem ventilada, de modo a ser possível eliminar de forma rápida os odores estranhos e resultantes da preparação das amostras. Os materiais utilizados para pavimentos, paredes, tetos e mobiliários devem ser de fácil limpeza, isento de odores e não devem absorver os cheiros. Os equipamentos a usar dependem do tipo de amostras a preparar mas em geral, é necessário uma superfície de trabalho; equipamento para a preparação e apresentação das amostras como recipientes, louça, balança etc; eletrodomésticos para conservação, preparação e controlo das amostras; equipamento de limpeza entre outros. Os recipientes e utensílios usados para a preparação e apresentação das amostras devem ser fabricados com materiais inertes e que não transmitam quaisquer odores ou sabores. Os recipientes destinados à conservação das amostras devem ser de material que evite contaminações e adulterações. As provas que envolvem degustação (uso da boca) não devem ser realizadas nas duas horas seguintes ao almoço. A melhor hora para a sua realização é entre as 10h e a hora do almoço ou no fim da tarde. Poder-se-á também chegar à conclusão que a melhor hora para realizar as provas dependerá de cada provador, pois assim sendo a melhor hora será aquela em que o provador está mais acordado e as suas capacidades mentais estão no máximo. A amostra encontra-se muitas vezes limitada pela sua quantidade e pelo número de provadores a fazer a prova. Recomenda-se, no entanto, que em provas discriminativas sejam fornecidos pelo menos cerca de 15 a 20ml em amostras líquidas e em amostras sólidas sejam fornecidos cerca de 25mg – 30mg. Algo que na prova sensorial deve ser tido em conta são os fatores que pode

influenciar as respostas como sejam os fatores fisiológicos e psicológicos dos provadores.

Estado dos provadores

Os provadores poderão ter que ser dispensados de forma temporária ou definitiva do painel por várias razões, nomeadamente quando estão com febre, gripe, constipados, no caso de provas de degustação ou avaliação de cheiros; no caso de painéis táteis devem ser dispensados provadores que sofram de problemas de pele ou problemas do foro neurológico e devem também ser dispensados provadores que sofram de gengivites ou que apresentem uma má higiene oral. Provadores com problemas emocionais ou sujeitos a uma pressão de trabalho que os impossibilite de se concentrar de forma conveniente durante as provas devem também ser afastados.

Temos ainda um grupo de indivíduos que poderão ser bons provadores/degustadores, que são os fumadores. Mas para tal não deverão fumar nos 30–60 minutos anteriores à prova. O consumo de bebidas fortes também é desaconselhado antes da realização das provas uma vez que poderão afetar as capacidades gustativas durante uma hora ou mais.

1.17.1. Tipos de provas sensoriais

Testes sensoriais bem sucedidos dependem de objetivos claros, de planeamento experimental robusto, da aplicação de técnicas estatísticas apropriadas, de boas-práticas éticas e da apresentação assertiva/informativa de resultados para administração/decisores (Kemp *et al.*, 2011).

Tabela 6- Caracterização dos tipos de testes utilizados em análise sensorial

	Classificação		Teste	Aplicação
ANALÍTICOS	Discriminatórias	Diferenciais	Comparação par Duo-Trio Triangular Classificação Escalar	Estudo da influência da variação de: matéria-prima, processo e armazenamento
		Sensitivos	Limiar Diluição	Seleção e Treino de Provadores
	Descritivos	Classificação de características	Escalas categorizadas Escalas proporcionais	Estudo de atributos da qualidade; Relação estímulo-resposta; Validade de métodos instrumentais; Seleção e Treino
		Análise Descritiva	Perfil de “Flavour” Perfil de Textura Análise Descritiva Quantitativa (QDA)	Descrição da qualidade do produto; Comparação de produtos
AFETIVOS	Preferência e/ou Aceitação		Comparação par Classificação Escalar	Estudos de preferência e aceitação

Fonte: Lawless, 2010

CAPITULO II

2.1.Material e Métodos

Com este trabalho pretende-se concretizar a caracterização sensorial e físico-química de alguns azeites virgem da região, muito em particular, a avaliação sensorial, no sentido em que é determinante na classificação dos azeites. Em paralelo, este trabalho também pretende ser impulsionador no treino de um painel de azeites no LAS do CCTA do IPBeja, condição essencial para a possível inovação e valorização no setor dos azeites e na região de Beja.

Neste trabalho a amostra foi constituída por azeites virgem e virgem extra, monovarietais e plurivarietais provenientes de três lagares distintos: Stork-Agraria (Ferreira do Alentejo), Cooperativa Agrícola de Beja/Brinches e Olivomundo–Sociedade Agrícola, Lda (Cabeça Gorda).

Tabela 7- Identificação das amostras de azeite

AZEITE	CULTIVARES	LAGAR
APVE	Arbequina /Picual	Coop Beja/Brinches
CPVE	Cobrançosa/Picual	Olivomundo
AVO	Arbequina	Olivomundo
AVE	Arbequina	Stork Agraria
CDVE	Cordovil	Stork Agraria
COBVE	Cobrançosa	Coop Moura/Barrancos
AVS	Arbequina	Stork Agraria
GCVA	Galega/Cobrançosa/Arbequina	Coop Beja/Brinches

O azeite foi acondicionado em câmara frigorífica a uma temperatura de (-) 20°C durante três meses. Decorridos que foram esses três meses, procedeu-se ao descongelamento em câmara de refrigeração a 3º - 7°C e 24 horas antes das sessões de prova os azeites foram estabilizados em estufa a uma temperatura de 28°C. Para além de azeite foi também usado óleo alimentar da marca Pingo Doce. Utilizou-se também água marca Continente e maçãs “Golden” para lavagem da cavidade bucal.

Para conferir a qualidade e classificação dos azeites produzidos em território nacional as normas portuguesas seguem os critérios que são estabelecidos pela Comissão Europeia. Segundo estas, os requisitos de qualidade estabelecidos para o azeite são o índice de acidez, o índice de peróxidos, os valores constantes K de absorção no ultravioleta. Deve ainda ser considerado a análise sensorial como requisito final de qualidade (CE 1989,2003).

Neste trabalho realizaram-se análises químicas aos diversos azeites fornecidos e as análises a que foram sujeitos são:

Acidez

Índice de Peróxidos

Análise Espectrofotométrica no ultra violeta nomeadamente a análise dos coeficientes de extinção específica na gama dos 232 e 270 nm; 670nm e 470nm

Pigmentos (clorofilinos e carotenóides)

Cor

2.1.1.Acidez

A sua determinação foi executada com base no Anexo II do Regulamento (CEE) n.º 2568/91 de 11 de Julho e com o COI (1998) em que o princípio consta na dissolução da amostra numa mistura de solventes, seguida de titulação dos ácidos gordos livres presentes com uma solução etalónica de hidróxido de sódio. O grau de acidez é a

medida da quantidade de ácidos gordos livres, expressa em percentagem de ácido oleico. Uma grande quantidade de ácidos gordos na forma livre indica-nos que o produto passou por processos de hidrólise ou fermentação, tornando o produto mais ácido. Quando uma gordura apresenta um elevado teor de acidez, significa que passou por quebras na sua cadeia lipídica, libertando os seus principais constituintes. O cálculo deste índice é fundamental de modo a avaliar o estado de deterioração do azeite (Jorge,2010). É um parâmetro fundamental para definir a categoria de um azeite. Fizeram-se três réplicas.

A expressão da acidez é feita de acordo com a fórmula abaixo transcrita.

$$V \times c \times M / 1000 \times 100 / m = V \times c \times M / 10 \times m$$

Em que V é o volume consumido, expresso em mililitros de solução titulada de hidróxido de sódio; c é a concentração exata, em moles por litro, da solução titulada de hidróxido de sódio utilizada; M é a massa molar, em gramas por mole, do ácido adotado para expressão dos resultados (=282) e m é a massa, em gramas, da toma do ensaio.

De acordo com o Regulamento de Execução (UE) nº 299/2013 da comissão que altera o Regulamento (CEE) nº 2568/91 o limite legal é de $\leq 2\%$ para azeite virgem e de $\leq 8\%$ para azeite virgem extra.

2.1.2.Índice de Peróxidos

A sua determinação foi executada com base no Anexo III do Regulamento (CEE) n.º 2568/91 de 11 de Julho de 1991 e com o COI (1998) cujo princípio se baseia no tratamento da toma da amostra em estudo, dissolvida em ácido acético e clorofórmio, com uma solução de iodeto de potássio. Titulação do iodo libertado com uma solução de tiosulfato de sódio. O índice de peróxidos mede o estado de oxidação do azeite (através da determinação da quantidade de substâncias presentes na amostra capazes de oxidar o iodeto de potássio) e indica o seu estado de deterioração (Alba *et al.*,2008).

Os peróxidos são os produtos primários da oxidação e levam à formação de compostos com sabor e odor desagradável como o ranço (Gunstone, 2002, Kiritsakis, 1998). O ranço é provocado pela exposição prolongada ao ar, juntamente com a alta temperatura e ação direta da luz. A sua formação tem um impacto considerável no tempo de prateleira e na aceitação do produto pelo consumidor (Mailer *et al.*, 2006). Os peróxidos ocorrem quando as azeitonas não são sãs ou porque se apresentam amachucadas e quando o azeite não é protegido da luz, do calor ou armazenado em recipientes não apropriados. O tempo entre a colheita e o processamento das azeitonas reflete a quantidade de peróxidos. Por exemplo, se o tempo entre a colheita e o processamento for de 48h o conteúdo de peróxidos em meq O₂/kg é de 7,6; se esse tempo se prolongar entre 2 a 4 dias o conteúdo de peróxidos já passa para 8,6 meq O₂/kg e se for superior a 4 dias o conteúdo de peróxidos sobe para 9,2 meq O₂/kg. Daqui resulta que, quanto menor for o índice de peróxidos melhor será o azeite. O limite legal para este parâmetro é de 20 meq O₂/Kg de azeite para azeites virgem extra segundo o Regulamento (CE) N.º 2568/91 e suas alterações. Através do método descrito no anexo III do Regulamento (CEE) nº2568/91 de 11 de Julho de 1991, foi determinado o índice de peróxidos para as diversas amostras.

Fizeram-se três réplicas.

O índice de peróxidos, expresso em miliequivalentes de oxigénio activo por kg, é dado pela fórmula:

$$I.P = V \times N \times 1000/m$$

Onde V é o número de mililitros de solução de tiosulfato de sódio (Na₂S₂O₃) gasta no ensaio, com a correção relativa ao ensaio em branco; N é a normalidade, expressa em gramas, da toma do ensaio; m é a massa, expressa em gramas, da toma da amostra em estudo.

Toma-se como resultado a média aritmética das duas determinações efetuadas.

2.1.3. Absorvências

A análise do azeite por absorvência no ultravioleta foi executada com base no Anexo IX do Regulamento (CEE) nº 2568/91 de 11 de Julho de 1991 e tem por princípio a dissolução da matéria gorda num solvente apropriado, determinando-se em seguida a extinção no comprimento de onda prescrito em relação ao solvente. As extinções específicas são calculadas a partir das leituras espectralométricas. A análise espectralométrica no ultravioleta fornece informações sobre a qualidade de um azeite ou de uma matéria gorda, sobre o seu estado de conservação e sobre alterações causadas pelo seu processamento tecnológico (Kiritsakis, 1992; Boskou, 1998). Está interligada com os processos de oxidação do produto e os valores destas absorvências são expressos em termos de extinção específica (extinção de uma solução de matéria gorda a 1g/100ml no solvente prescrito, para um percurso óptico de 1cm), designado de K (coeficiente de extinção) (Regulamento (UE) nº 2568/91 com as alterações devidas – Reg. nº 61/2011)).

Na caracterização da qualidade dos azeites tem especial relevância os índices derivados da análise espectralométrica K_{232} e K_{270} . As medidas de absorção específicas no ultravioleta, em 232 nm e 270 nm, são parâmetros utilizados para determinar a pureza, estado de conservação e a categoria de um azeite, principalmente se estivermos perante um azeite virgem extra. Quando o limite dos valores regulamentados para cada tipo de azeite, são ultrapassados isso pode significar um azeite de menor qualidade, que sofreu adulterações e há uma aceleração no processo de degradação do azeite. A formação do produto primário de oxidação (peróxidos) também pode ser monitorizada pela medição do valor de K_{232} , servindo de complemento ao índice de peróxidos. Os compostos carbonílicos são os produtos secundários de oxidação mais abundantes que se formam num produto. A absorção a 270nm (K_{270}) é utilizada para averiguação dessa oxidação secundária. Estes coeficientes são indicativos da conjugação de trienos (K_{232}) e da presença de compostos carbonílicos (K_{270}). Ou seja, daqui retiramos o índice de formação de compostos quer primários quer secundários da oxidação (Malheiro *et al.*, 2011).

Os azeites virgem de boa qualidade, armazenados em boas condições apresentam valores baixos de absorção a 270nm (Aparicio, 2003; Aued- Pimentel *et al.*, 1994). O Regulamento (UE) n.º 2568/91, com as alterações subsequentes, determina os valores ideais de coeficiente de extinção específica K_{232} de $\leq 2,50$ para azeite virgem extra e $\leq 2,6$ para azeite virgem; e para o coeficiente de extinção específica K_{270} é de $\leq 0,22$ para azeite extra virgem e $\leq 0,25$ para azeite virgem. $\Delta K \leq 0,01$ para azeite virgem extra e $\Delta K \leq 0,01$ para azeite virgem. Um valor elevado no índice de coeficiente de extinção K_{270} indicia alterações causadas por anomalias na maturação, degradação do fruto por desenvolvimento de processos microbiológicos ou processos de oxidação.

2.1.4. Polifenóis

Compostos fenólicos ou polifenóis são compostos naturais de origem vegetal e são sintetizados pelas plantas como metabolitos secundários, usualmente como mecanismo de defesa contra patogénicos (Barberán, 2003). A determinação dos polifenóis totais foi feita por espectrofotometria, utilizando o espectrofotómetro UV Hitachi, modelo U 2000.

Para a determinação dos compostos fenólicos totais usou-se um procedimento baseado no método de Folin–Ciocalteu, adaptado a partir do trabalho realizado por Yu *et al* (2002). O método consiste em proceder à leitura espectrofotométrica das absorvências a 725nm, após reação com solução de Folin-Ciocalteu. O procedimento usado foi o seguinte:

Preparação da solução referência

Para um balão de 25 ml mediu-se 14 ml de água destilada, 2,50 ml de mistura metanol/água (6/4) e 1,25 ml do reagente de Folin-Ciocalteu. Agitou-se e guardou-se no escuro durante 3 minutos. Ao fim deste tempo, adicionou-se 4 ml de Na_2CO_3 a 20% e completou-se com água destilada.

Técnica

Pesou-se, rigorosamente, cerca de 10 g de azeite (com 3 casas decimais) e dissolveu-se em 25 ml de n-hexano 99 % pa. Transferiu-se para uma ampola de 100 ml. De seguida fizeram-se três extrações de 10 ml cada com a mistura de metanol/água (6/4), recolhendo os três extratos para dentro de um balão de 50 ml. Completou-se com água destilada, obtendo-se assim o extrato fenólico.

Para um balão de 25 ml, mediu-se 14 ml de água destilada, 5 ml de extrato fenólico e 1,25 ml do reagente de Folin-Ciocalteu. Agitou-se, energeticamente, e guardou-se no escuro durante 3 minutos. Após este tempo, juntou-se 4 ml da solução de Na_2CO_3 a 20%, completou-se com água e colocou-se ao abrigo da luz durante uma hora. Este procedimento foi feito em triplicado para cada amostra.

Os resultados são obtidos através da leitura efetuada no espectrofotómetro a 725nm usando uma célula de quartzo de 1cm. Na célula de referência usou-se a solução indicada como solução referência.

A quantificação dos compostos é feita através da fórmula 3 e são expressos em mg/Kg com uma casa decimal. Fez-se duas réplicas.

Polifenóis totais = $(8.53993721 \times \text{leitura} - 0.24765388) \times 10 \times 25 / \text{peso da amostra}$

2.1.5. Pigmentos

As características cromáticas do azeite virgem e a cor, constituem parâmetros sensoriais importantes. As tonalidades esverdeadas estão associadas a maiores teores em clorofilas e as tonalidades alaranjadas aos carotenóides. Clorofilas e carotenóides tendem a decrescer progressivamente ao longo da maturação dando lugar às antocianinas (Minguéz-Mosquera, 1991). As clorofilas e carotenóides apresentam um papel importante no processo oxidativo do azeite. A clorofila funciona como antioxidante na ausência de luz e como pró-oxidante na presença de luz (Guiffrida et al, 2011 citado por

Maia,2014). Os carotenóides, em especial o β -caroteno, são eficientes antioxidantes (Santos,2009).

Estes compostos estão ligados à maturação e ao tempo de armazenagem da azeitona e azeite. Quanto mais longa for a colheita maior será o decréscimo destes pigmentos, sendo que durante a armazenagem ocorre um aumento da concentração de ácidos que favorecem o decréscimo bastante considerável destes. As perdas são principalmente de clorofilas (Giuffrida *et al.*, 2007). Durante o amadurecimento e após a colheita dos frutos, a degradação celular e a oxidação dos ácidos gordos insaturados leva à libertação de enzimas. Os compostos da cor, quando em contato com estas podem oxidar-se facilmente, sendo esta reação ainda mais célere quando em contato com fatores extrínsecos como o excesso da luz e abundância de oxigénio levando à mudança na cor original do azeite de verde para tons de castanho (Giuffrida *et al.*, 2007; Moyano *et al.*,2010). A concentração destes compostos nos azeites varia em função da variedade de azeitona mas também pelo estado de maturação e época da colheita (Moyano *et al.*,2010).

O método proposto por Minguez-Mosquera, *et al.*, (1991) foi a base para a determinação dos teores dos pigmentos (clorofilinos e carotenóides). Parte-se da leitura espectrofotométrica de uma solução de azeite em ciclo-hexano, a 670 nm e 470 nm. Os pigmentos clorofilinos tendem a decrescer ao longo da maturação (Conceição *et al.*,2003). Normalmente, o conteúdo total de carotenóides varia entre 1 a 20mg/kg

(Santos,2009), sendo que para os pigmentos clorofilinos os valores se situam entre 1 e 10 mg/kg. Os resultados são expressos em mg de feofteína para os pigmentos clorofilinos e luteína para os pigmentos carotenóides por Kg de azeite. Os resultados exprimem-se de acordo com as fórmulas abaixo transcritas.

$$\text{Clorofila (mg/kg)} = (A_{670} \times 10^6) / (613 \times 100 \times d)$$

$$\text{Carotenóides (mg/kg)} = (A_{470} \times 10^6) / (2000 \times 100 \times d)$$

Em que A é a absorvência e d é a espessura das células do espectrofotómetro (1cm).

2.1.6. Cor

O azeite virgem é um produto natural, cuja cor depende apenas dos compostos biológicos presentes, como por ex. os pigmentos clorofilinos e carotenóides (Boskou, 1998). A presença de vários pigmentos depende de fatores como o modo de cultivo do fruto, o solo ou as condições climáticas e o processo de extração (Minguez Mosquera et al., 1991). O grau de maturação da azeitona é outro fator que influencia a cor do azeite. As azeitonas verdes dão origem a um azeite verde devido ao alto conteúdo em clorofila. As azeitonas maduras dão origem a um azeite amarelo devido ao conteúdo em carotenóides e diminuição mais acentuada dos pigmentos clorofilinos. A combinação exata e as proporções dos pigmentos determinam a cor final do azeite que pode variar desde um amarelo ouro até a um verde escuro (Kiritsakis, 1998). A determinação da cor será efetuada com o equipamento (colorímetro), LICO 620, aplicando os valores fornecidos com a escala C.I.E. - L (luminosidade), a^* e b^* (cromaticidade). O termo a^* pode variar entre a cor verde (-80) e vermelha (+80), o b^* pode variar entre azul (-80) e amarelo (+80) e o L pode variar de 0 (escuro) a 100 (claro).

O aparelho usado nesta análise foi o “Lico 620 HACH Lange” e cubetas redondas de 11mm em vidro. O resultado é exibido em gráfico com um intervalo de comprimento de onda entre os 380 – 720nm.

O volume da cubeta foi preenchido até à marca nela inscrita, introduzido no equipamento e acionado para realizar a leitura. Fez-se três réplicas. Estas foram registadas e posteriormente o resultado calculado em folha de Excel.

2.2.Análise Sensorial

Nesta fase do trabalho, treino de candidatos a provadores de azeite, realizaram-se três tipos de prova:

- a comparação de pares,
- ordenação de copos e
- prova de azeite.

Na comparação de pares, pretendeu-se que os candidatos determinassem a existência ou não de diferenças entre duas amostras. Apresentaram-se duas amostras codificadas e os candidatos a provadores tiveram que indicar se encontraram ou não diferenças entre elas (diferenciação simples).

Na prova de ordenação foi apresentado a cada candidato uma série composta por doze copos em que um deles se encontra retirado da ordenação e coube aos candidatos a provadores colocar o copo retirado, na posição correta para que a série ficasse ordenada do copo com maior quantidade de atributo negativo para o copo com menor quantidade desse mesmo atributo. Na prova de deteção de limiares, pretendeu-se que os candidatos a provadores detetassem a intensidade dum determinado atributo

negativo adicionado a uma gordura que foi usada neste trabalho - óleo alimentar. Esta prova serviu para selecionar candidatos capazes de integrar um painel de provas (COI 2007 a;COI 2007b; COI 2007 c e COI 2007d).

2.2.1. 1ª Fase - Seleção de Provadores com teste de “Comparação de Pares”

O material utilizado para a prova de comparação de pares foram seis copos de prova de azeite para cada provador, pipetas, balões volumétricos de 200 ml, placas de Petri, copos de precipitação, óleo alimentar, estufa de aquecimento a $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$, termómetro 0 – 100°C e iogurteiras com termóstato regulado para 28°C .

Neste trabalho foram recrutados seis provadores do painel de provadores do Laboratório de Análise Sensorial (LAS), no sentido de serem selecionados para futuras provas sensoriais de azeite. A escolha dos elementos a constituir o futuro painel de provadores de azeite restringiu-se a um número limitado de provadores, no sentido de responderem com muita assiduidade, celeridade, interesse e apetência para o produto em questão. Assim sendo, os provadores recrutados foram:

Tabela 8- Código dos provadores

Nome dos provadores

1WB
2WA
3WM
4WI
5WF
6WL

Método

Para a fase de seleção de provadores segundo a prova de “Comparação de Pares”, procedeu-se à metodologia abaixo descrita.

Para aferição da estufa colocou-se um copo de precipitação com azeite, e passados alguns minutos verificou-se a temperatura com recurso ao termómetro. Atingida a temperatura de 28°C, colocaram-se na estufa os copos de prova com óleo neutro (que servem de copos de referência) e copos de prova com azeite aos quais se juntaram o atributo negativo, nas respetivas diluições. Na sala de prova, antes de cada sessão, colocou-se em cada iogurteira um copo de precipitação com o óleo alimentar para aferir a temperatura das iogurteiras que tem que ser de 28°C. Esta aferição é feita com

recurso a termómetro calibrado. Este procedimento de aferição de temperatura das iogurteiras realizou-se antes de todas as sessões de prova realizadas (COI,2007).

Fundamento

O teste referenciado de “Comparação de Pares” pretende determinar o “Limiar de deteção dos Provadores (Umbral de deteção)” por análise olfato-gustativa de doze pares de copos de prova (COI, 2007).

Procedimento

Os atributos negativos foram apresentados aos provadores em diferentes sessões, respeitando a eventual condição de fadiga sensorial. Para preparar as diluições de cada atributo negativo, consideraram-se apenas seis diluições, ainda que o COI refira que devem ser doze. Esta tomada de decisão prendeu-se com o facto de não dispormos de quantidade suficiente de atributo negativo para preparar todas as diluições. O treino iniciou-se com o atributo negativo “Ranço”, e os cálculos de preparação das diluições a considerar são os que constam da tabela abaixo transcrita. Há que ter em conta que se considerou um volume total de 200ml, no sentido de se contemplar um volume individual de aproximadamente 15ml/copo a cada provador. A cada provador foi atribuído um par de copos em que um deles apenas continha óleo alimentar, sem atributo negativo diluído, que se decidiu chamar de “branco”. O outro copo continha azeite com atributo diluído. A temperatura dos óleos foi mantida constante (28°C) e a codificação dos copos foi mantida nas tampas com um código de dois dígitos alfa-numéricos.

Tabela 9- Preparação das diluições do atributo negativo "ranço"

Concentração (%)	Diluição do defeito (ml)
0,05	0,1
0,1	0,2
0,2	0,4
0,39	0,78
0,78	1,56
1,56	3,12
3,12	6,24

Fonte:COI, 2007

Segundo o COI/T.20/Doc. n.º 14/Ver.2 Setembro de 2007, deve considerar-se um grupo de provadores com um adequado limiar de deteção, quando se obtiver na fase com os diferentes atributos negativos, um valor de respostas certas de 75%.

2.2.2. 2ª Fase – Prova de Ordenação de Intensidades

Nesta segunda fase de seleção de provadores procedeu-se à prova designada de “Ordenação de intensidade” (COI,2007).Nesta prova foram necessários doze copos de prova de azeite para cada provador, uma vez que foram elaboradas doze diluições do atributo negativo. O método foi idêntico ao descrito para a prova “Comparação de Pares”.

Fundamento

O método de seleção de provadores segundo a “ordenação de intensidade” tem como objetivo escolher os provadores mais sensíveis e com maior capacidade discriminatória.

Procedimento

Na prova de ordenação, os provadores analisaram doze copos com diferentes diluições dos atributos negativos. As concentrações dos copos numerados com o onze e o doze

são as mais diluídas, sendo expectável ser mais difícil de detetar a presença do atributo em prova. Para efeito de cálculos de preparação das diluições, utilizou-se como base o limiar de deteção do grupo de provadores, o qual foi definido na etapa anterior aquando da prova de “Comparação de pares”, segundo a equação abaixo:

$$C_{10} \times a^n$$

Onde C é a concentração de “limiar” obtido para o grupo; a é uma constante, que corresponde ao fator de diluição que é igual a 1.5 e n é o expoente que varia entre 9 e (-)2.

A partir da concentração de “limiar” obtido pelo grupo foram definidas as concentrações a considerar para a preparação das doze diluições a avaliar na ordenação das intensidades do atributo em prova. O atributo escolhido para esta prova foi o “Mofo”, uma vez que foi este atributo o que obteve o valor de 75% de respostas corretas pelos provadores, aquando da realização do treino de “comparação de pares”.

A concentração que definiu o limiar de deteção do mofo do grupo de provadores foi 0,39% uma vez que foi nesta concentração que a média do grupo conseguiu detetar o atributo. Apresentam-se na seguinte tabela as concentrações (%) e os respetivos volumes para um total de seis provadores.

Tabela 10- Concentração para preparação das diluições a avaliar na ordenação das intensidades dos atributos

<i>Amostra</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>	<i>C7</i>	<i>C8</i>	<i>C9</i>	<i>C10</i>	<i>C11</i>	<i>C12</i>
<i>Conc.(%)</i>	14.99	10.00	6.66	4.44	2.96	1.97	1.32	0.88	0.58	0.39	0.26	0.17
<i>Conc. (ml)</i>	14.27	9.52	6.34	4.23	2.82	1.88	1.26	0.84	0.55	0.37	0.25	0.16

Fonte: COI, 2007

Nesta prova temos alinhados doze copos onde se encontra a diluição com o “mofo”. As diluições nos copos diferiram umas das outras pela sua intensidade, e indicou-se que a intensidade mais elevada se situa na extremidade esquerda e a intensidade vai diminuindo gradualmente para a direita. O último copo de prova à direita pode ter pouca intensidade, pelo que pode não ser detetável. A primeira parte desta prova consistiu em familiarizar o provador com o cheiro e o sabor do atributo do azeite vertido nos copos da série. A prova teve início da direita para a esquerda – ou seja da concentração mais diluída para a menos diluída (do copo n.º 12 para o copo n.º 1). Na segunda parte da prova, estiveram onze copos alinhados com azeite e com o atributo negativo (mofo). Houve outro copo, identificado com um código (foi usado o código X). O que se pretendeu foi que os provadores conseguissem incluir este copo, codificado com X, na ordenação e na posição correta (K') da concentração do atributo em causa. O provador escolheu uma posição do copo na ordenação e essa posição é assinalada com a letra “K”. Os valores de K e K' são, por conseguinte, números inteiros entre 1 e 12, que corresponde ao lugar real e ao lugar atribuído pelo provador do copo selecionado (COI, 2007). Se o valor de T for superior a três, em que $(K' - K) > T$, o provador será automaticamente eliminado. Se o valor de T for inferior ou igual a três em que $(K' - K) \leq T$ o provador não será eliminado e pode continuar a fazer parte do teste, uma vez que tem a sensibilidade necessária para colocar o copo no seu lugar exato. Assim, a pontuação assinalada para um candidato, quando estiver a avaliar uma concentração determinada, é igual ao quadrado da diferença entre o número de ordem correspondente à posição exata que vai ocupar na série o copo transportador do estímulo e a posição na qual o provador colocou o copo substituído, isto é:

$$Ph (At) = (K' - K)^2$$

Uma vez que esta operação deve ser realizada pelo mesmo candidato para quatro concentrações da série de cada atributo negativo, a pontuação parcial para o atributo negativo seria:

$$Z_{At} = p_{Ath} + p_{Atj} + p_{AtL} + p_{AtM}$$

Através do seguinte exemplo será mais fácil a compreensão do exposto acima.

Exemplo 1: Suponha que as respostas do candidato A para as quatro concentrações (i) que tenham retirado o defeito de série está na seguinte tabela.

Tabela 11- Respostas do candidato A para as 4 concentrações dos atributos negativos

<i>Posição exata do copo na série (k)</i>	<i>Posição em que foi substituído pelo candidato (k')</i>	<i>Desvio da posição exata (k' – k)</i>
7	7	7 – 7 = 0
4	5	4 – 5 = - 1
10	6	10 – 6 = 4 (*)
2	4	2 – 4 = 2

Fonte : (COI , 2007)

(*) nesta situação o provador é rejeitado porque obteve uma pontuação superior a três no teste - ($T > 3$). Os números negativos não contam para rejeição direta, pois significa que o provador colocou o copo no lugar da concentração do copo anterior.

2.3. Análise estatística

Análise descritiva e análise de variância

No tratamento de resultados foi utilizado o programa Statistica 10.0 (StatSoft Program Statistica 6.0 (2002) ANOVA com um intervalo de confiança de 95%, sendo efetuada análise de variância com nível de significância a 5% ($p < 0,05$) - teste de Scheffé para comparação de médias.

CAPITULO III

3.1 .Discussão dos resultados físico-químicos

Neste capítulo são analisados os resultados das análises físico-químicas realizadas no âmbito deste trabalho.

Tabela 12- Resultados das análises físico-químicas

AZEITE	ACIDEZ %	PERÓXIDOS meqO ₂ /kg	A 670 mg/kg	A 470 mg/kg	POLIFENÓIS mg/kg
APVE	0,67± 0,02 ^b	8,06±0,60 ^b	7,35±0,21 ^d	2,48±0,09 ^d	219,83±35,40 ^{a,b}
CPVE	0,23±0,02 ^{c,d}	5,39±0,52 ^{c,d}	9,97±0,22 ^a	3,67±0,04 ^a	203,57±15,99 ^b
AVO	0,26±0,02 ^{c,d}	4,46±0,41 ^d	8,35±0,25 ^{b,c}	3,05±0,02 ^c	205,89±15,94 ^b
AVE	0,26±0,02 ^{c,d}	6,65±0,11 ^c	4,05±0,20 ^f	1,94±0,03 ^e	106,01±2,15 ^{d,e}
CDVE	0,26±0,02 ^{c,d}	6,24±0,25 ^c	7,77±0,31 ^{c,d}	3,83±0,06 ^a	259,77±5,64 ^a
COBVE	0,23±0,03 ^d	7,97±0,04 ^b	6,49±0,34 ^{d,e}	3,67±0,04 ^{a,b}	189,76±1,74 ^{b,c}
AVS	0,61±0,02 ^b	7,37±0,22 ^{b,c}	5,82±0,12 ^c	2,47±0,14 ^d	31,63±21,56 ^{e,f}
GCAV	1,05±0,02 ^a	9,71±0,42 ^a	8,85±0,43 ^b	3,05±0,02 ^c	58,33±21,56 ^{e,f}

a,b,c...Médias na mesma linha com índices diferentes têm diferenças significativas P<0,05,n=3 (teste Scheffé)

Percentagem de Acidez

Procedendo à análise dos valores apresentados na tabela 12 e no gráfico 5 pode dizer-se que os azeites com menor percentagem de acidez são os azeites codificados como COBVE E CPVE (ambos com 0,23% de ácido oleico). São ambos azeites virgem extra. Um deles monovietal proveniente da variedade cobrançosa e o outro é plurivietal composto por cobrançosa e picual.

Por ordem de percentagem de ácido oleico temos resultados nos azeites AVO, AVE e CDVE com 0,26%. Os três azeites são monovietais compostos por arbequina (os dois

primeiros) e cordovil.

Ainda dentro dos limites legais para se considerar azeite virgem extra encontra-se o azeite AVS (0,61%) e o azeite APVE (0,67%), que são comercializados respetivamente como azeite virgem e azeite virgem extra. Fora destes parâmetros, mas ainda dentro de um valor suficiente para se considerar azeite virgem está o azeite GCVA que apresenta 1,05% de acidez.

Vê-se desta forma que os valores da acidez não se podem relacionar diretamente com a variedade da azeitona ou com o facto dos azeites serem monovarietais ou plurivarietais.

Todos os azeites estudados, ao nível da acidez respeitam os limites legais estipulados para a sua qualificação como azeite virgem e azeite virgem extra. Calculada a percentagem de ácido oleico é de analisar sensorialmente os azeites em estudo de modo a se poder concluir que os azeites analisados são azeites de alta qualidade, caso não se detete neles quaisquer atributos negativos.

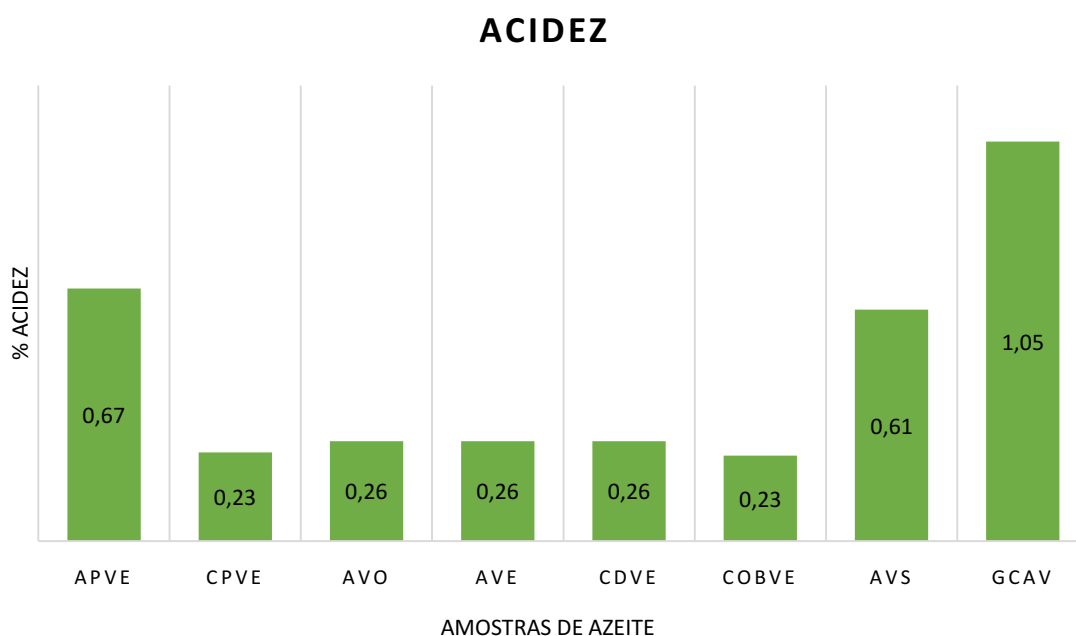


Gráfico 5- Percentagem de acidez

Índice de Peróxidos

Na tabela 12 conjuntamente com o gráfico 6 encontram-se os valores obtidos para o índice de peróxidos nos azeites em estudo.

O índice de peróxidos esperado situa-se entre 0 e 12meq.O₂/Kg, logo todas as amostras se encontram abaixo do limite máximo esperado (Reg. (CE) n.º 702/2007). Sabendo que é favorável e torna um azeite de melhor qualidade um valor menor de peróxidos, apresentaram-se com maior estabilidade o azeite AVO com 4,46 meq.O₂/Kg e o azeite CPVE (5,39meq.O₂/Kg), ambos com valores muito inferiores à metade do valor máximo esperado.

Azeites próximos do valor máximo, mas ainda dentro dos limites presumidos temos os restantes azeites analisados, sendo que o azeite GCVA apresenta uma maior quantidade de peróxidos (9,71meq. O₂/Kg), o que nos leva a afirmar que este se encontra num estado de oxidação já avançado, ou pelo menos mais avançado que os restantes azeites.

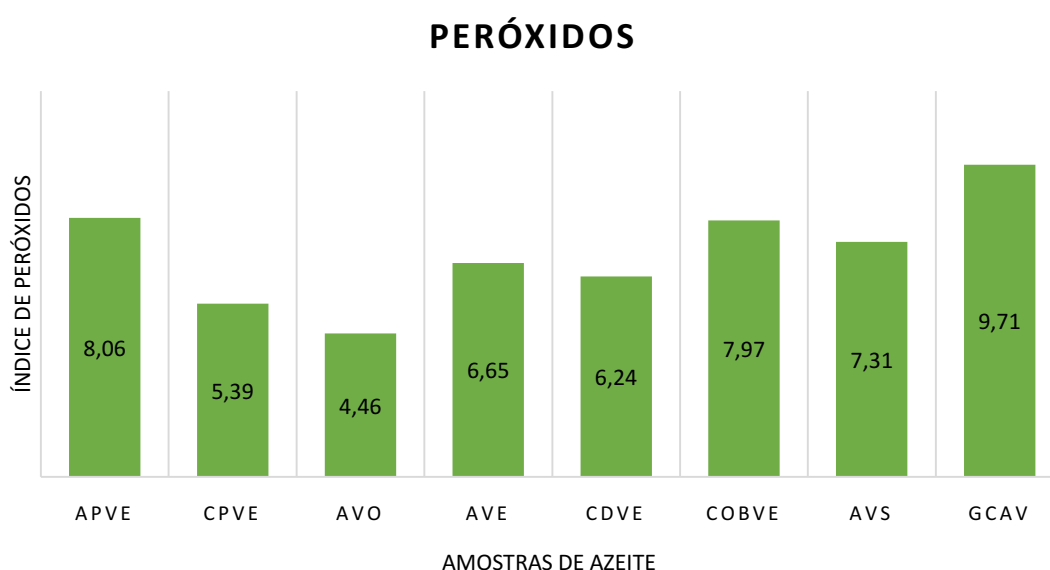


Gráfico 6- Índice de peróxidos

Absorvências K270 e K232

Os resultados das absorvências obtidas para cada amostra de azeite no comprimento de onda de 232nm e 270nm não foram conformes os valores que se têm como referência não havendo por isso possibilidade de se fazer análise a este parâmetro.

Polifenóis totais

Em relação aos compostos fenólicos totais os resultados encontram-se na tabela 12 e no gráfico 7. De acordo com a tabela pode-se verificar que os azeites com maior quantidade de polifenóis são os azeites codificados como CDVE, APVE, AVO E CPVE em que todos se situam entre os 260,00mg/kg e 202,00mg/kg. Com uma menor quantidade de polifenóis surgem os azeites COBVE E AVE com 189,76mg/kg e 106,01mg/kg respetivamente. Por fim e com um valor bastante inferior de polifenóis totais aparece o azeite AVS e GCAV com 31,63mg/kg e 58,33mg/kg respetivamente.

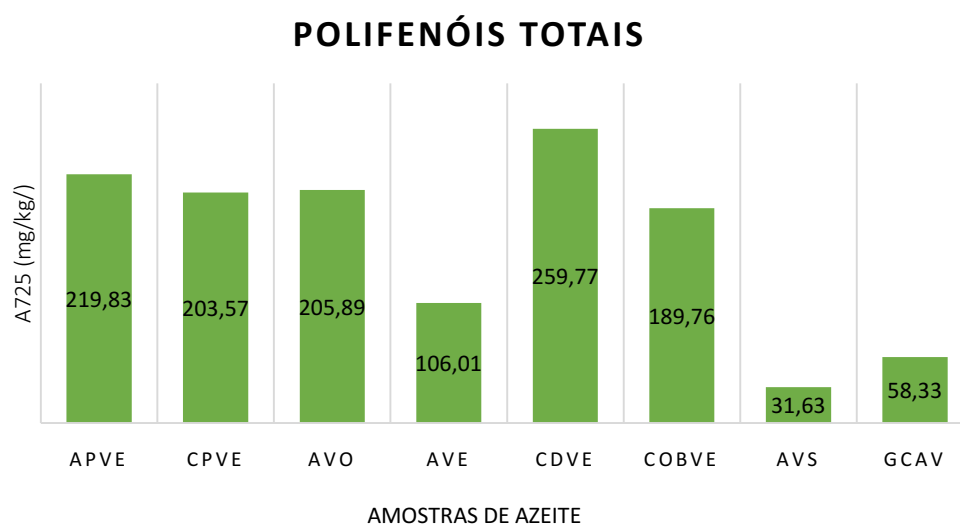


Gráfico 7- Valor das absorvências a 725nm

Pigmentos clorofilinos e carotenóides

Os valores transcritos na tabela 12 e no gráfico 8 e 9 são o resultado de análises feitas em três réplicas.

Das leituras realizadas em espectrofótometro verifica-se que os azeites com maior conteúdo de clorofilas são os azeites CPVE com 9,97mg/kg; o azeite GCAV com 8,85mg/kg e o azeite AVO com 8,35mg/kg. São azeites que apresentam um tom mais esverdeado porque têm maior presença de clorofilas. O azeite AVE é aquele que tem um menor número de pigmentos clorofilinos, logo será um azeite menos verde mas mais aproximado ao amarelo e com um menor valor de antioxidantes (função desempenhada pelas clorofilas).

O azeite CPVE e AVO têm um valor elevado de carotenóides, logo são dois azeites que apresentam alguma estabilidade e resistência à oxidação visto ter na sua composição valores elevados de antioxidantes (quer carotenóides quer clorofilas). Relativamente ao azeite GCAV apresenta um valor de pigmentos carotenóides bastante baixo, não sendo por isso um azeite estável pois bastante sujeito à oxidação. Todos os azeites apresentam uma cor amarelo esverdeado sendo que o azeite GCVA apresenta uma cor mais amarelo que todos os restantes.

A cor dos azeites varia, quanto mais verdes são os azeites mais pigmentos clorofilinos o azeite tem; quanto menos compostos destes menos verdes serão os azeites. Relativamente aos pigmentos carotenóides, a sua relação com a cor do azeite leva a que possamos dizer que quanto maior for a quantidade de carotenos mais amarelo será o azeite, quanto menor quantidade de carotenos menos amarelo será. Conjungando os dois pigmentos o resultado será um azeite de cor mais intensa; se o azeite tiver pouca quantidade destes pigmentos será um azeite mais claro.

PIGMENTOS CLOROFILINOS

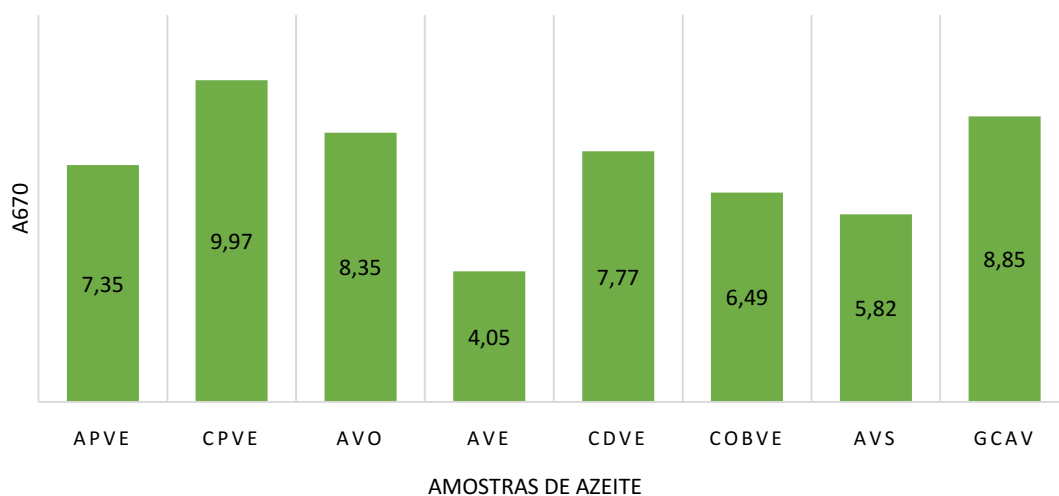


Gráfico 8- Valor das absorvências a 670nm

PIGMENTOS CAROTENÓIDES

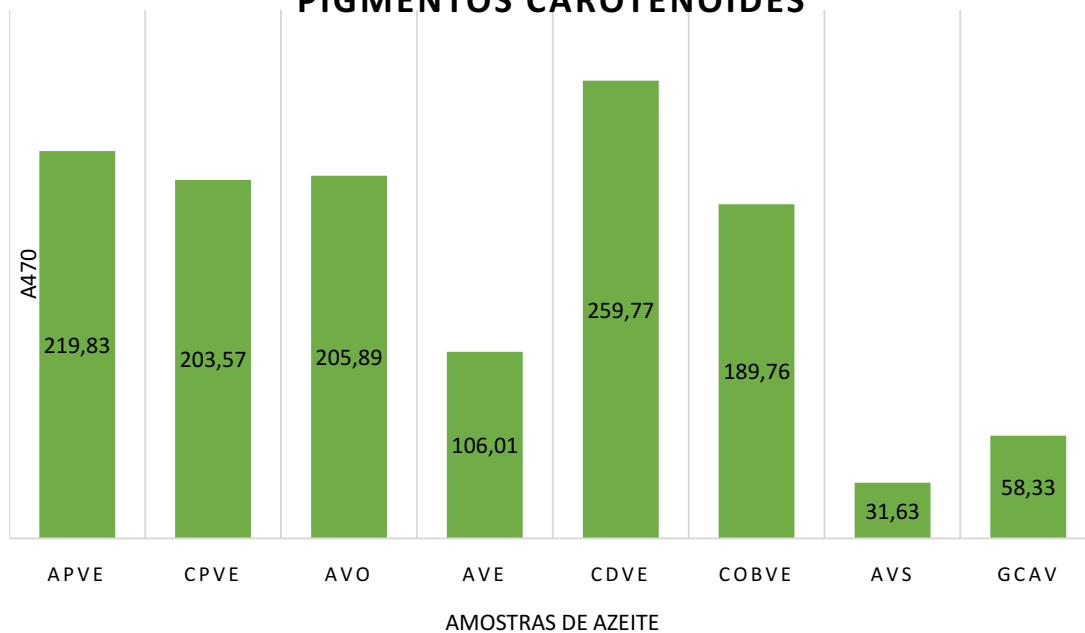


Gráfico 9- Valor das absorvências a 470nm

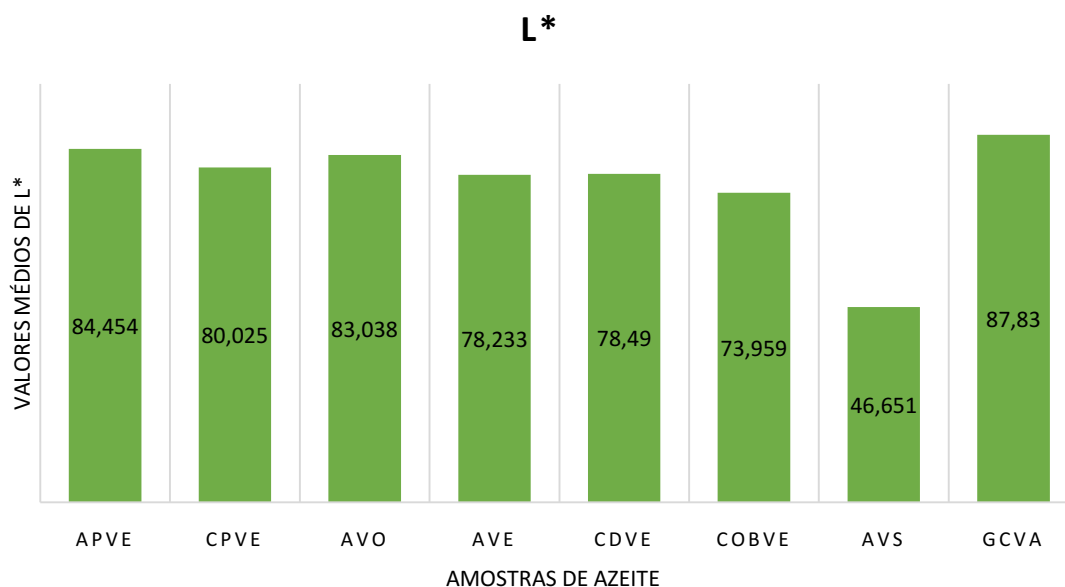
Cor

Na tabela 12 e no gráfico 10 encontram-se os valores obtidos no parâmetro da cor. Pode-se verificar que o azeite GCVA, no parâmetro L^* , tem um valor de 87,830 que é o valor mais elevado em oposição ao azeite AVS que apresenta um valor de 46,651.

Tabela 13- Parâmetros da cor $L^*a^*b^*$

Amostra de azeite	L^*	a^*	b^*
APVE	84,454	- 8,248	114,467
CPVE	80,025	- 5,783	120,689
AVO	83,038	- 7,217	112,300
AVE	78,233	- 4,806	120,504
CDVE	78,490	- 5,999	117,941
COBVE	73,959	- 6,725	99,249
AVS	46,651	- 0,488	77,164
GCVA	87,830	- 9,753	104,840

Efetivamente, o gráfico relativo ao parâmetro L^* (gráfico 10), indica que os azeites são mais claros que escuros porque valores superiores de L^* à exceção do azeite AVS que apresenta um valor menor que a metade de 100, logo um azeite mais escuro.



*Gráfico 10- Valores médios dos resultados das determinações do parâmetro L**

De acordo com a tabela 13 e o gráfico abaixo, os valores encontrados para a^* são valores negativos o que indica a presença de tons verdes, procedentes da coloração esverdeada dos azeites virgem que resulta da presença de pigmentos clorofilinos. Comparando o gráfico do parâmetro a^* com os resultados das absorvências a 670nm pode-se verificar que há alguma relação entre os valores. A azeites com valores do parâmetro a^* mais negativos correspondem valores mais elevados de pigmentos clorofilinos presentes nos azeites. Tomando como exemplo o azeite GCAV que é o azeite com o valor mais negativo no parâmetro a^* ele é também dos azeites com maior teor de pigmentos clorofilinos.

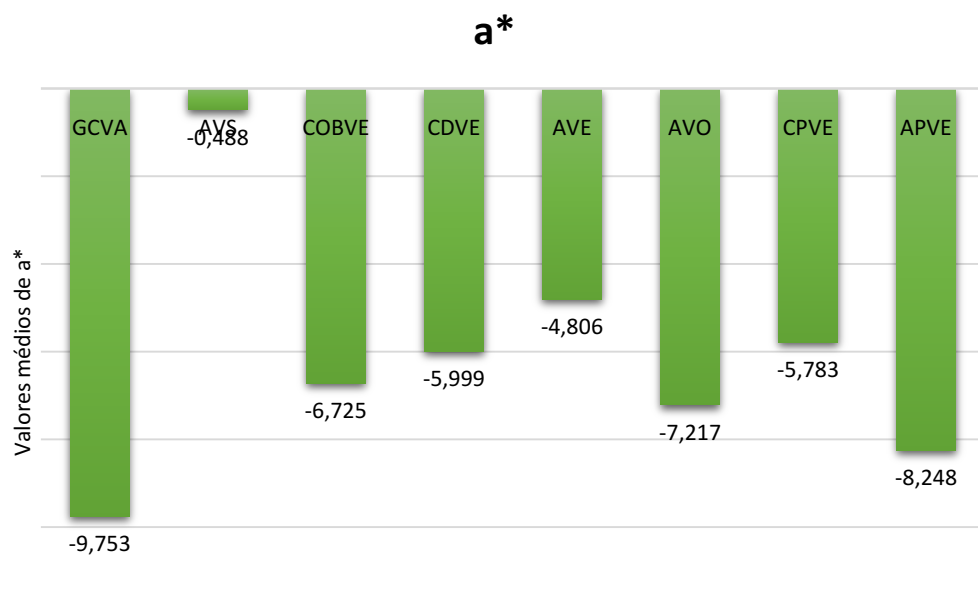


Gráfico 11- Valores médios dos resultados das determinações do parâmetro a*

Os valores encontrados no parâmetro b* (tabela 13 e gráfico 11) indicam que os azeites de tom mais amarelado estão em consonância com o teor de carotenóides resultantes na absorvência a 470nm.

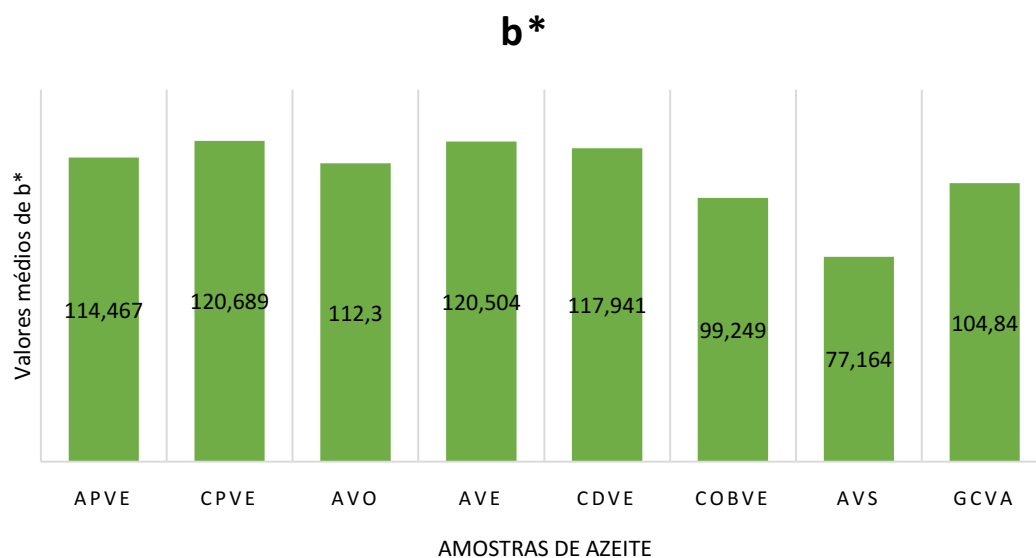


Gráfico 12- Valores médios dos resultados das determinações do parâmetro b*

3.2. Treino de provadores na prova par-comparação

Na tentativa de se avaliar a capacidade dos indivíduos recrutados para este treino para provadores de azeites virgem, apresentam-se neste capítulo os resultados das provas de treino para cada atributo negativo, cujos dados vêm expressos em percentagem de respostas certas.

Ranço

Na seguinte tabela apresentamos as respostas de cada provador para o atributo negativo Ranço.

Tabela 14- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "ranço"

Concentrações (%)	Provador 1WB	Provador 2WA	Provador 3WM	Provador 4WI	Provador 5WF	Provador 6WL
0,05						
0,1						
0,2						
0,39						
0,78						
1,56						
3,12						
Branco						
% Respostas certas	75%	75%	75%	100%	75%	62,5%

De todas as concentrações do atributo em causa a que se revelou mais difícil de detetar foi a concentração de [0,1%] pois como se pode verificar na tabela acima o atributo negativo, nesta concentração, não foi detetado por cinco provadores. Também se revelou de alguma dificuldade a deteção do par neutro pois também aqui houve cinco provadores que não detetaram aquele que seria o par sem qualquer atributo negativo. Daqui pode-se concluir que o óleo usado poderá não ter sido a melhor escolha pois

parece que o mesmo apresenta um qualquer elemento que induz os provadores a não o detetarem como par neutro e a considerarem-no como um par com atributo negativo. Relativamente às outras diluições do defeito, parece não haver muitos problemas pois os provadores conseguiram detetar a existência do atributo negativo nas concentrações situadas entre os [0,2%] e [3,12%]. O facto dos provadores terem identificado a diluição do atributo negativo a uma concentração de [0,05%] e não terem detetado o mesmo a uma concentração de [0,1%] levanta algumas dúvidas quanto à razão de assim ser, pois os provadores não conseguiram detetar um atributo negativo numa concentração diluída a [0,1%] e já o conseguiram fazer numa diluição superior. Podemos ainda referir que existiu alguma dificuldade por parte dos provadores em identificar qual o atributo negativo sujeito a prova. Assim sendo, concluí-se que para este atributo negativo o limiar de deteção por parte dos provadores se situou na concentração de [0,39%]. Ao nível individual apenas um provador atingiu o valor máximo de 100% ao identificar todas as diluições do atributo negativo. Tal acontece pois o provador em causa é um perito em prova de azeites. Ao acertar em seis diluições do atributo negativo tivemos quatro provadores que atingiram os 75% e apenas um provador teve o valor percentual de 62,5 pois só identificou quatro diluições em oito. Justifica-se este resultado pelo facto de que o provador em causa não se encontrava predisposto psicologicamente para esta prova, devido a problemas pessoais que influenciaram a sua aptidão. Ao nível de grupo, tivemos uma média percentual de desempenho do painel de provadores que ronda os 77%.

Tulha

Na seguinte tabela apresenta-se as respostas de cada provador do atributo negativo de Tulha.

Tabela 15- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "tulha"

Concentrações (%)	Provador 1WB	Provador 2WA	Provador 3WM	Provador 4WI	Provador 5WF	Provador 6WL
0,05						
0,1						
0,2						
0,39						
0,78						
1,56						
3,12						
Branco						
% Respostas certas	87,5%	75%	75%	100%	75%	75%

Analisando a tabela verificamos que o atributo negativo diluído a [0,05%] foi de difícil deteção, conseguindo apenas ser detetado por dois provadores. Nas restantes diluições, a “performance” dos provadores foi bastante aceitável, pois todos conseguiram detetar o atributo negativo nas diluições compreendidas entre os [0,1%] e os [3,12%]. Para este atributo negativo tivemos como limite de deteção a concentração de [0,1%]. Foi nesta concentração que todos os provadores conseguiram detetar o atributo negativo ainda que este estivesse a uma concentração abaixo do valor mediano considerado nas referências do COI/T.20/Doc.nº14/2007. Poderá ter-se obtido uma sensibilidade mais apurada na deteção deste atributo negativo porque provavelmente os indivíduos em treino estão habituados ao consumo preferencial de azeites virgem extra, ao invés de azeites virgem e porque perante a faixa etária (43 a 55 anos) do grupo em treino, bem como das suas qualificações na área alimentar, já há algum tato no grau de exigência dos azeites para consumo, pelo que a presença de um atributo negativo com tão proeminente sinal aquando da inalação, é por si só condição suficiente para sua deteção na análise olfacto-gustativa. Além disso, também poderá ser importante referir que todos estes indivíduos, e em particular o provador perito, estão geograficamente

inseridos numa região com destaque na olivicultura e na transformação da azeitona em azeite, e indiretamente, estão habituados às boas práticas dos atuais e inovadores lagares, onde são constantemente condenadas e evitadas as más práticas laborais nomeadamente o amontoar de frutos maduros pós-colheita, que pudessem potenciar o atributo negativo da tulha. Relativamente à deteção do par neutro voltamos a presenciar a dificuldade dos candidatos a provadores em identificá-lo. Apenas um dos provadores conseguiu essa identificação (o provador mais experiente do grupo no que toca a azeite). Pode-se justificar este comportamento pela utilização de um tipo de óleo alimentar pouco “limpo”.

A partir da concentração de [0,1%] e até [3,12%] o desempenho dos provadores foi de 100% de respostas corretas, ou seja, o grupo revelou um limiar de deteção a uma concentração de [0,1%]. Desta forma, ao nível individual temos um provador com 100%, um provador com 87,5% e cinco provadores com 75%, correspondendo respetivamente à identificação do atributo negativo em todas as diluições, à identificação do atributo negativo em sete diluições e por fim à identificação do atributo negativo em seis diluições. Ao nível do grupo temos uma média percentual de desempenho do painel de provadores que ronda os 81,25%. Este valor já é um valor superior ao conseguido relativamente ao atributo negativo anterior e torna-se um resultado bastante promissor perante a perspectiva de se criar um painel de provadores de azeites na LAS/IPBEJA.

Mofo

Na seguinte tabela apresentam-se as respostas de cada provador do atributo negativo do Mofo .

Tabela 16- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "mofo"

Concentrações (%)	Provador 1WB	Provador 2WA	Provador 3WM	Provador 4WI	Provador 5WF
0,05					
0,1					
0,2					
0,39					
0,78					
1,56					
3,12					
Branco					
% Respostas certas	75%	100%	75%	87,5%	75%

Analisando a tabela verifica-se que há uma maior dificuldade em identificar o par neutro, sem atributo negativo – o designado “branco”. Como já foi referido poderá este facto estar relacionado com a escolha do óleo utilizado, que não era isento de sabor, ou porque o atributo negativo “mofo” é um atributo que não está nas nossas memórias olfativas como tal, mas sim com a ideia pré concebida de atribuir ao “mofo” aquilo que é o cheiro característicos do “bolor” enquanto fungo. Convém salientar que esse estereótipo de “mofo” ou “bolor” que o comum consumidor está habituado depende muito da matriz onde está implantado o referido “bolor”, dado que se for numa matriz alimentar como um azeite as sensações olfato-gustativas terão uma perceção diferente. Os provadores conseguiram identificar o atributo negativo nas primeiras duas diluições (0,05% e 0,1%), onde todos acertaram. Este valor de respostas corretas (100%) ao nível destas duas concentrações são sempre pouco fiáveis e atribui-se alguma incerteza a este resultado pois nas diluições seguintes o grupo não tem uma percentagem de 100 nas respostas corretas. Verifica-se novamente, por parte dos provadores, uma maior facilidade em detetar o atributo a partir da diluição correspondente a [0,39%], em que

dois provadores não acertaram mas as restantes diluições do atributo foram encontradas. Contudo, os provadores discutiram, no final da prova, as suas maiores dificuldades e concluiu-se que o mais difícil não foi detetar o par com atributo negativo mas sim qual o atributo nele diluído. Em termos individuais, um provador obteve 100% na identificação correta do atributo e um outro provador obteve também um desempenho bastante bom com 87,5%. Estes dois provadores são provadores com algum conhecimento na matéria em causa, dado que um se qualificou e especializou na área sensorial de azeites e outro é um perito na prova de azeites virgens. Os restantes provadores, mesmo não tendo nenhuma formação específica na matéria de azeites tiveram um desempenho bastante aceitável com uma percentagem de 75. A partir da diluição de [0,78%] até à diluição de [3,12%] os provadores conseguiram todos encontrar o atributo negativo sendo o seu desempenho muito bom e mais uma vez o limite de deteção se situa na diluição [0,78%].

Resumindo, nesta tabela verifica-se que o potencial painel de provadores de azeite teve um desempenho de 82,5%. No entanto, este não é um valor real pois apenas estiveram presentes nesta prova de treino cinco provadores.

Avinhado

Na seguinte tabela apresentam-se as respostas de cada provador ao atributo negativo Avinhado.

Tabela 17- Respostas dos provadores às diferentes diluições do atributo negativo "avinhado"

Concentrações (%)	Provador 1WB	Provador 2WA	Provador 3WM	Provador 4WI	Provador 5WF	Provador 6WL
0,05						
0,1						
0,2						
0,39						
0,78						
1,56						
3,12						
Branco						
% Respostas certas	100%	75%	100%	75%	75%	50%

Olhando para a tabela do atributo negativo “avinhado”, podemos verificar que o painel de provadores teve um desempenho aquém dos referenciados 75% quanto à deteção do atributo na concentração de [0,2%], onde apenas dois provadores o conseguiram identificar. Nesta prova até os provadores com alguma experiência nesta área não o identificaram na diluição referida, obtendo apenas uns parcos 33%. Nas diluições de [0,1%], [0,39%] e [0,78%] também não houve uma identificação fácil por parte dos provadores. Apenas a partir das diluições de [1,56%] todos os provadores identificaram o atributo. Ainda se salienta o facto de todos os provadores terem acertado na diluição mais baixa, ou seja, na concentração de [0,05%] havendo 100% de respostas certas, o que se julga que foi por mera casualidade. Podemos também tirar desta prova que todos os provadores conseguiram identificar o par neutro, o que significa que há já uma maior sensibilidade para o mesmo havendo habituação ao seu paladar e conseguindo separá-lo das diluições com atributo negativo. Nesta tabela e feitas as contas, o limiar de deteção situa-se na concentração de [0,78%] ou seja o grupo revela muita dificuldade na deteção deste atributo. Em conversa posterior à prova, vemos que isto resulta do facto

dos provadores não saberem qual o cheiro e o paladar que o atributo negativo “avinhado” deverá ter, havendo opiniões muito divergentes em relação a isso. A partir da concentração de [1,56%] e até [3,12%], o desempenho dos provadores foi de 100% de respostas corretas, pelo que subsequentemente se irá considerar que o grupo revelou um limiar de deteção a uma concentração de [0,78%]. Em termos individuais, dois provadores obtiveram 100% de respostas certas, talvez por também serem especializados em particular na área sensorial, três provadores obtiveram 75% de respostas certas, e apenas um provador obteve um desempenho de 50% de respostas certas, pois este indivíduo não estava apto em termos psicológicos e físicos para a sessão de treino. Há que referir, mais uma vez, que um dos provadores não se encontrava psicologicamente bem o que poderá ter comprometido o seu desempenho pois já ficou provado em sessões anteriores que o mesmo provador em condições normais até tem um limite de deteção perto da concentração diluída a [0,39%]. Na avaliação geral, o proponente painel de provadores de azeite obteve um desempenho acima dos 75% referenciados (79,16%) o que nos leva a acreditar que representam um conjunto adequado aos objetivos a que se propõe o Laboratório de Análise Sensorial do IPBEJA.

3.3 Treino de provadores na Prova de Ordenação de Intensidade de atributo negativo

Ordenação de Intensidade de Mofo

Na seguinte tabela apresentam-se as respostas relativas à ordenação de intensidade que os provadores atribuíram quando realizaram esta sessão com o atributo negativo Mofo.

Tabela 18- Resultados da prova de ordenação de intensidade do atributo negativo "mofo"

NOME	ATRIBUTO NEGATIVO	N.º DE ORDEM DADO (K')	N.º DE ORDEM QUE CORRESPONDE (K)	PONTUAÇÃO (K' - K)
1WB	MOFO	2	4	-2
2WA		6		2
3WM		5		1
4WI		4		0
5WF		5		1
6WL		3		(-)1

Para se conseguir avaliar a capacidade dos indivíduos recrutados como candidatos a provadores de azeites virgem, realizou-se a 2ª parte do treino, que consistiu numa prova de “ordenação de copos”, de modo a colocar o copo identificado com o código “X” no lugar correto da ordenação, ou seja na posição correspondente entre os 11 copos alinhados. Tal como nas outras provas o valor de “T” é importante no sentido de excluir algum dos candidatos a provador.

Olhando para a tabela onde constam os resultados da prova (tabela 18) verifica-se que todos os candidatos obtiveram resultados inferiores a três o que permite que todos eles possam avançar para a classificação dos atributos negativos em falta.

3.4 Prova Sensorial de azeite

Para a apreciação das respostas das provas de azeite realizadas para a identificação dos vários atributos utilizou-se uma folha, designada de “Folha de perfil de azeite virgem” (cujo exemplo se encontra no Anexo I) e calculadas as intensidades através do método designado de “escala cega”. Pretende-se que nesta folha, cada provador identifique e quantifique a intensidade da sua perceção dos atributos positivos e negativos.

Das provas de azeite para deteção dos seus atributos positivos e negativos levadas a cabo pelos candidatos a provadores, futuros constituintes de um painel de provadores de azeite, obteve-se os resultados constantes das tabelas e gráficos abaixo analisados.

Tabela 19- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	5	4	3
2WA	0	1	0
3WM	1	3	1
4WI	5	1	3
5WF	0	1	1
6WL	0	1	1
MÉDIA	1,83	1,83	1,50

Tabela 20- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	2	1	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	3	1	1	1
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,50	1,00	1,00	1,00

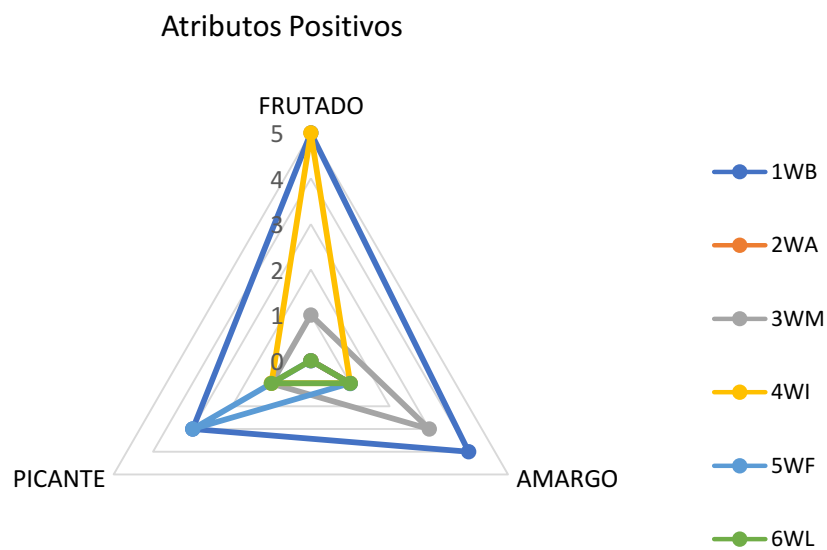


Gráfico 13-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos positivos)

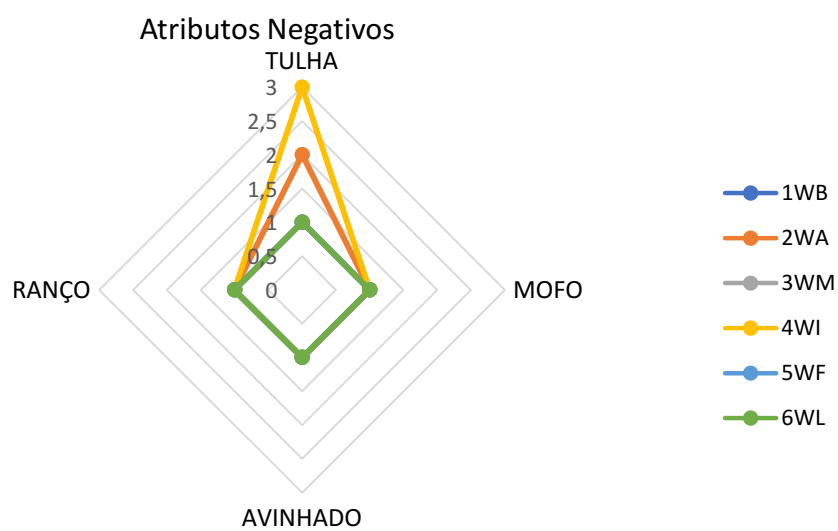


Gráfico 14- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite APVE (atributos negativos)

Ao analisarmos o gráfico 13 referente aos atributos positivos e o gráfico 14 referente aos atributos negativos, ajudados pelos dados transcritos nas tabelas 19 e 20 verifica-se que para o azeite APVE a média para os atributos positivos se situou entre 1,50 e 1,83 o que representa um bom desempenho por parte dos candidatos a provadores. A média para os atributos negativos foi bem mais uniforme (média de 1).

O atributo “frutado” teve um máximo de 5 valores atribuídos por dois candidatos sendo que três dos candidatos não detetaram este atributo. Houve um candidato que detetou o atributo ainda que num valor baixo (3). A maioria dos candidatos achou que ao atributo “frutado” se juntava a característica “verde”. Esta justificação poderá ser relacionada com o valor resultante das análises físico-químicas visto que o valor resultante da leitura no comprimento de onda a 670 é um dos mais elevados confirmando a presença de pigmentos clorofilinos.

Quanto ao atributo “amargo” a média das respostas dos candidatos foi de 1,83 aparecendo um valor máximo de 4 dado por um candidato apenas. Há um candidato que encontrou um pouco de “amargo” neste azeite e os restantes só encontraram o “amargo” numa intensidade muito reduzida (1).

No atributo “picante” os valores do grau de intensidade já foi mais uniforme entre os candidatos, em que a média foi de 1,50 (mais baixa que as restantes médias para os anteriores atributos). Valores máximos de intensidade pouco significativos. Um candidato atribuiu intensidade de 3 e outro de 2, os restantes candidatos atribuíram valores de intensidade 1 e um outro candidato não encontrou nenhum vestígio do atributo em análise.

Quanto aos atributos negativos, “tulha”, “mofo”, “avinhado” e “ranço” houve uma uniformidade nas respostas de todos os candidatos, em que não há deteção significativa. Já o atributo “tulha” foi detetado por alguns candidatos com intensidades de 2 e 3 para dois dos candidatos sendo que os restantes candidatos apenas lhe conferiram intensidade 1. Os dois candidatos que encontraram o atributo negativo “tulha” revelam um bom desempenho visto que este azeite tem um grau de acidez acima dos restantes azeites analisados (0,67% de ácido oleico), foi o segundo azeite com

um valor mais alto em peróxidos (8,06 mg/kg), podendo nós encontrar aí a justificação para a deteção deste atributo.

A mediana de todos os atributos positivos é 1 (um). Desta forma, pode-se classificar o azeite como um azeite suave em todos os seus atributos. Pode-se ainda dizer que o azeite analisado é um azeite equilibrado.

Tabela 21-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	6	6	3
2WA	2	6	2
3WM	5	1	5
4WI	5	2	5
5WF	5	7	6
6WL	3	6	3
MÉDIA	4,33	4,67	4,00

Tabela 22- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	1	1	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	1	1	1	1
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,00	1,00	1,00	1,00

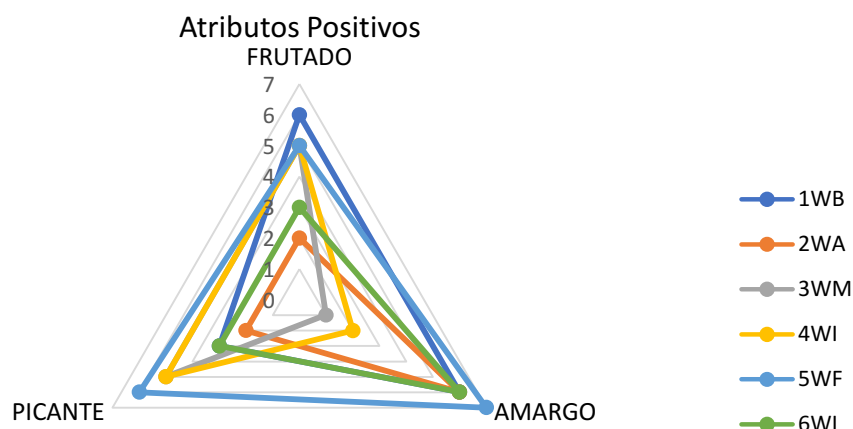


Gráfico 15- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos positivos)

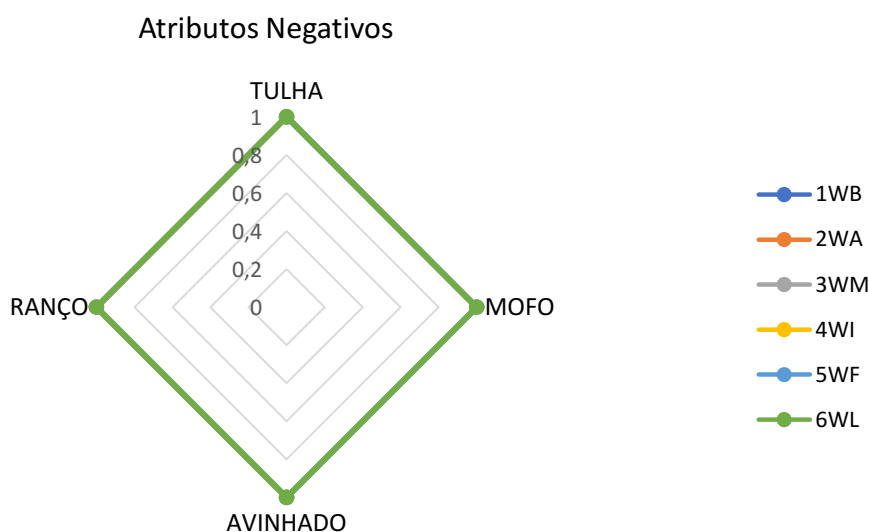


Gráfico 16- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CPVE (atributos negativos)

Nas tabelas 21 e 22 representadas nos gráficos 15 e 16, o azeite CPVE tem médias bastante elevadas ao nível dos atributos positivos, 4,33; 4,67 e 4,00 para os atributos “frutado”, “amargo” e “picante” respetivamente. Nos atributos negativos as médias foram para todos de 1, representando uma uniformidade nas respostas.

Foi um azeite que apresentou intensidades máximas entre 5 e 7 para os três atributos positivos. Apenas no atributo “amargo” um candidato não detetou este com grande intensidade. As intensidades altas encontradas pelos candidatos provaram que os mesmos detetaram com facilidade os atributos que nas análises físico-químicas têm correspondência, pois este foi um azeite com baixa acidez (0,23%), um valor baixo em peróxidos (5,39mg/Kg) e dos mais altos em polifenóis (203,89mg/kg). Ao nível dos atributos negativos há uma uniformidade das médias que são de 1,00 mostrando assim que este era um azeite em que os atributos negativos eram quase inexistentes, o que tem correspondência com a classificação do azeite que é comercializado como virgem extra. Este azeite apresenta uma mediana para o atributo frutado de 5 (cinco), a mediana do atributo amargo é 6 (seis) e a mediana para o atributo picante é 4 (quatro). Desta forma, o azeite CPVE é um azeite médio em todos os seus atributos. É também um azeite equilibrado.

Tabela 23-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	2	1	2
2WA	1	1	1
3WM	4	3	4
4WI	5	1	2
5WF	5	1	5
6WL	6	1	2
MÉDIA	3,83	1,33	2,67

Tabela 24- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	1	1	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	1	1	1	1
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,00	1,00	1,00	1,00

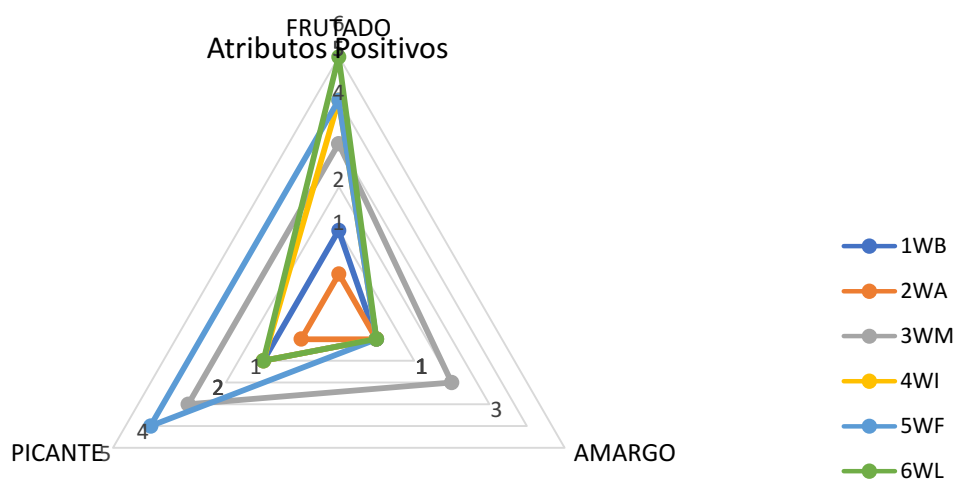


Gráfico 17- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos positivos)

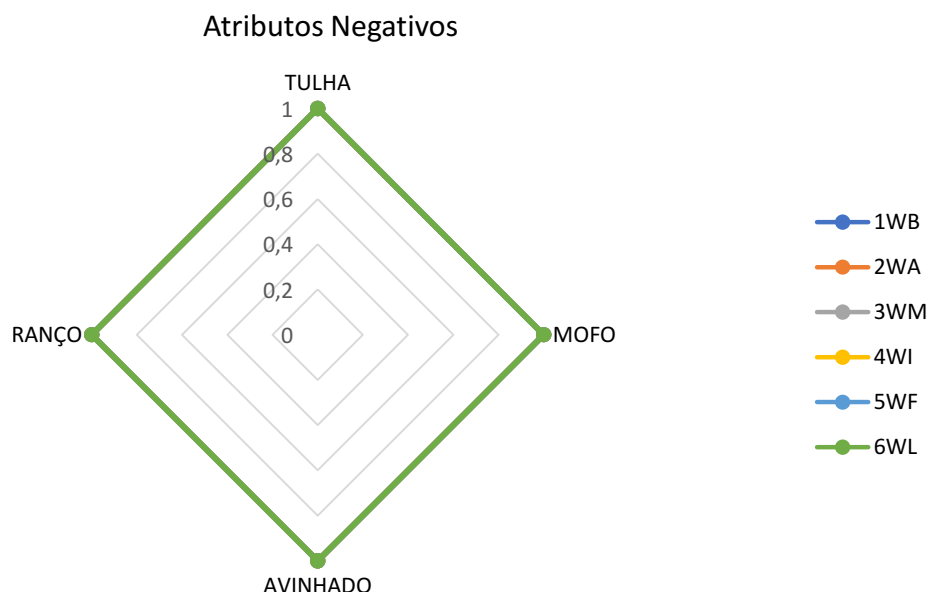


Gráfico 18- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVO (atributos negativos)

Na análise deste azeite temos médias bastante diferentes para os variados atributos, notando-se essas diferenças nos atributos positivos e não nos negativos em que há uma uniformidade entre as respostas dos candidatos que não detetaram atributos negativos com grandes intensidades, média de 1,00 para todos os atributos negativos, como se pode verificar na tabela 24 e gráfico 18. Há uma correlação com as análises físico-químicas efetuadas pois este é um azeite com uma acidez de 0,26%; foi o azeite com o valor mais baixo em peróxidos, com um valor de 4,46 mg/kg e um dos azeites com o valor mais elevado em polifenóis (205,89mg/kg). Tudo isto justificou o “frutado”, “amargo” e “picante” intenso encontrado pela maioria dos candidatos. Mais uma vez o desempenho dos candidatos se mostra bastante positivo. Tudo isto levou a que os candidatos não detetassem atributos negativos neste azeite. A mediana do atributo frutado neste azeite é de 4,5; a mediana do atributo amargo é 1 (um) e a mediana do atributo picante é 2. Assim sendo, o azeite AVO é um azeite frutado médio e amargo e picante suave. Pode também ser classificado de “azeite doce”.

Tabela 25- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	2	4	1
2WA	1	6	1
3WM	1	3	1
4WI	1	1	1
5WF	0	1	1
6WL	0	2	1
MÉDIA	0,83	2,83	1

Tabela 26- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	4	0	6	1
2WA	1	1	2	1
3WM	5	1	1	1
4WI	6	0	3	0
5WF	5	0	5	0
6WL	1	1	4	1
MÉDIA	3,67	0,50	3,50	0,67

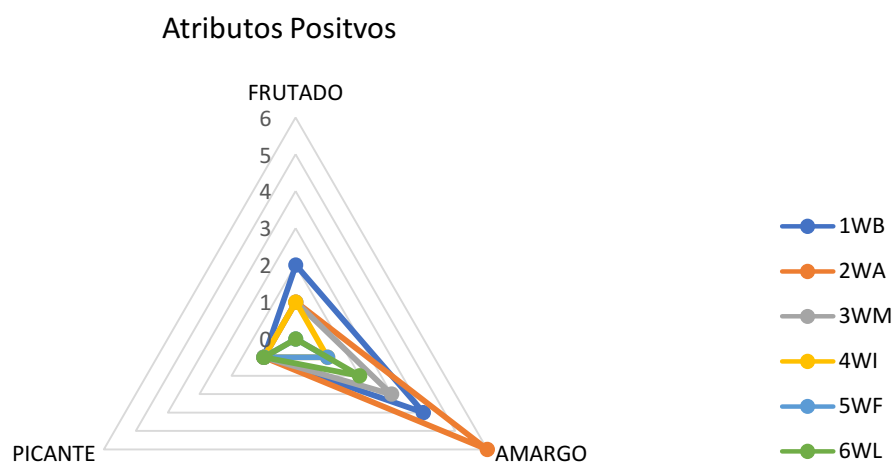


Gráfico 19- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos positivos)

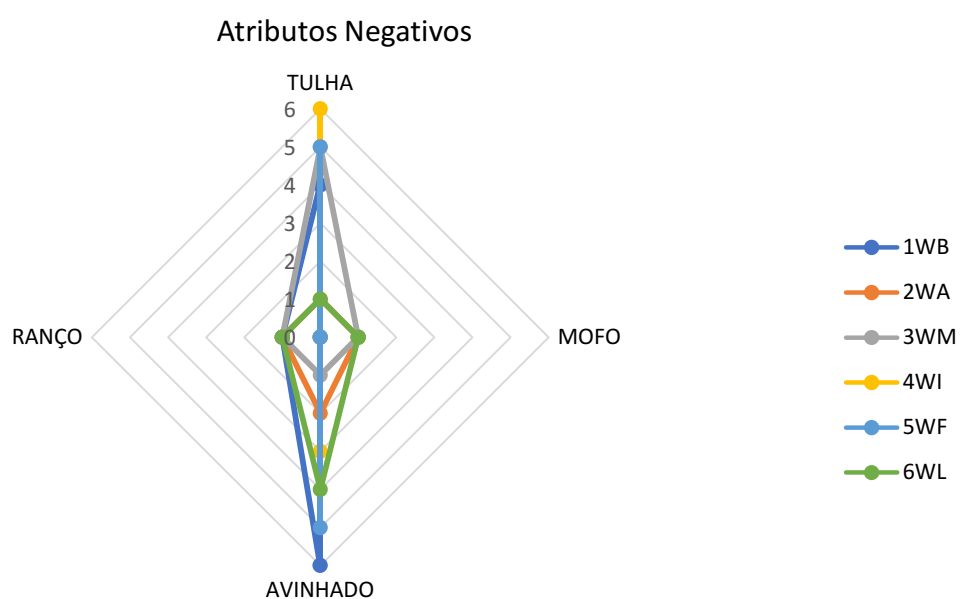


Gráfico 20- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVE (atributos negativos)

Este azeite foi aquele em que houve maior discrepância entre os candidatos na sua análise sensorial. As médias dos atributos positivos constantes da tabela 25 e gráfico 19, situaram-se entre 0,83 e 2,83 como valores mínimo e máximo. Foi um azeite em que o atributo “frutado” e “picante” não foi detetado pelos candidatos, aos quais se atribuíram valores muito baixos, entre 0 e 2 no “frutado” e 1 e 4 no “amargo”. Referência para o candidato 2WA que considerou que o atributo “amargo” se notava bastante neste azeite, podendo esta posição resultar da presença de compostos fenólicos. Quanto aos atributos negativos, o “mofo” e o “ranço” não foram encontrados neste azeite, em que a média obtida foi de 0,50 para o “mofo” e 0,67 para o “ranço”, demonstrando assim que o azeite ainda não entrou em processo de oxidação, e isso é provado pelas análises físico-químicas que revelam um índice de peróxidos de 6,65mg/kg, encontrando-se este azeite a meio da tabela de valores apresentados para este índice em todos os azeites. A média para os outros dois atributos negativos, “tulha” e “avinhado” são médias mais altas obtidas em todos os azeites em prova – 3,67 para o atributo negativo “tulha” e 3,50 para o atributo negativo “avinhado”. No atributo “tulha” todos os candidatos atribuíram valores altos à sua intensidade, um valor máximo de 5 e 6 como valores mais altos e 1 como valor mais baixo. Para o “avinhado” os valores mais altos são também de 5 e 6 e apenas um candidato atribuiu o valor 1 para o “avinhado”. A presença de ácido acético é responsável pelo atributo “avinhado”, já o atributo “tulha” está correlacionado com a fermentação originada pelo desenvolvimento de leveduras. Contudo, parece que a identificação destes atributos negativos não correspondem às análises físico-químicas realizadas uma vez que este azeite apresentou uma acidez de 0,26% e o valor dos polifenóis não é assim tão baixo que leve à atribuição de valores altos no atributo “tulha” e “amargo”. O resultado desta análise sensorial poderá ser justificada pelo facto de que entre a realização das análises físico-químicas e a análise sensorial tenha decorrido alguns meses em que o azeite esteve congelado em câmara frigorífica a uma temperatura de (-)20°C e foi posteriormente descongelado para a realização destas análises, podendo por isso ter sofrido alterações justificativas destes resultados. Por outro lado, pareceu-nos que a existência destes atributos negativos em tão altos valores possa ter “mascarado” a

qualidade do azeite pois o mesmo não obteve resultados físico-químicos que justificassem estes resultados sensoriais. Perante esta análise temos que concluir que sendo um azeite que foi classificado como um azeite virgem extra não podemos concordar com esta classificação a partir do momento em que no mesmo foram detetados dois atributos negativos com valores significantes que levaram a médias de 3,67 para o atributo “tulha” e 3,50 para o atributo “avinhado”.

O azeite AVE é um azeite suave em todos os seus atributos porque a mediana de todos os atributos são inferiores a 3 (três); é um azeite equilibrado.

Tabela 27- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	4	7	4
2WA	5	7	4
3WM	1	4	6
4WI	4	1	1
5WF	5	1	3
6WL	2	5	7
MÉDIA	3,50	4,17	4,17

Tabela 28- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	1	3	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	2	1	1	0
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,17	1,33	1,00	0,83

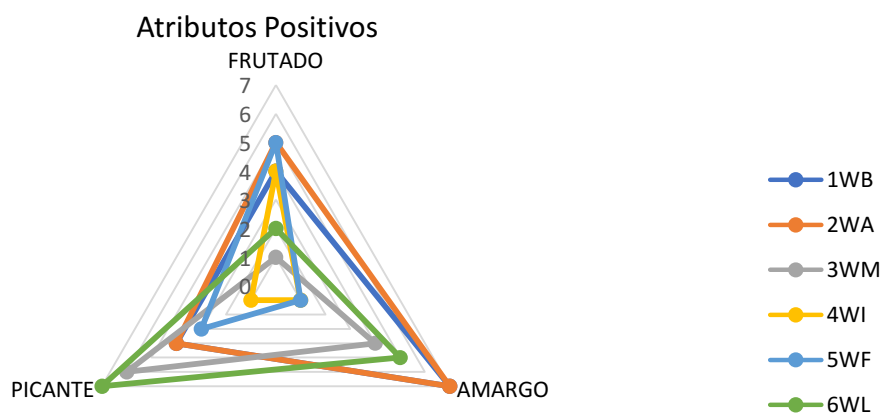


Gráfico 21- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos positivos)

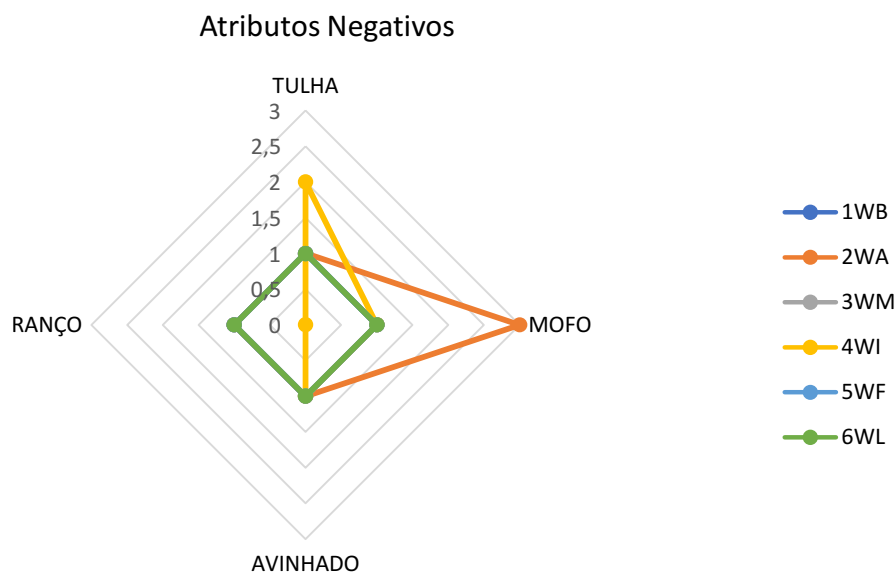


Gráfico 22- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite CDVE (atributos negativos)

Pelos valores presentes nas tabelas 27 e 28 e transcritos nos gráficos 21 e 22 para o azeite identificado como CDVE as médias encontradas para os atributos positivos foram médias altas – 3,50 para o atributo “frutado”; 4,17 para o atributo “amargo” e 4,17 para o atributo “picante”. No atributo “frutado” existem intensidades de 5 como máximos e de 1 como mínimo, sendo as restantes intensidades de 2 e 4. Os candidatos ao considerarem este azeite com um “frutado” mais significativo reconheceram que é um azeite mais doce, mais suave resultado das azeitonas maduras que existem na sua composição (Baer,2006). No atributo “amargo” houve alguma discrepância no sentido em que houve candidatos que atribuíram pontuações de 7 e outros de 1 para o mesmo atributo. Realmente este azeite foi de todos o que maior quantidade de polifenóis revelou (259,77mg/kg) nas análises físico-químicas e por isso valores altos atribuídos aos atributos “amargo” e “picante”. Foi também um azeite que revelou o melhor nível de acidez (0,23% de ácido oleico) e por isso o atributo “tulha” foi pouco sentido; o índice de peróxidos também se situa num lugar cimeiro da tabela de intensidades e por isso pouca ou quase nenhuma presença do atributo “mofo”, em que apenas um

candidato pareceu senti-lo, o que significa que o mesmo ainda não tem um elevado grau de oxidação. É um azeite médio em todos os seus atributos – mediana do frutado é 4 (quatro); a mediana do amargo é 4,5 (quatro e meio) e a mediana do picante é 4 (quatro). É um azeite equilibrado.

Tabela 29- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	8	3	1
2WA	1	4	1
3WM	1	2	1
4WI	6	1	2
5WF	0	1	1
6WL	0	5	1
MÉDIA	2,67	2,67	1,17

Tabela 30-Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	1	1	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	1	1	1	1
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,00	1,00	1,00	1,00

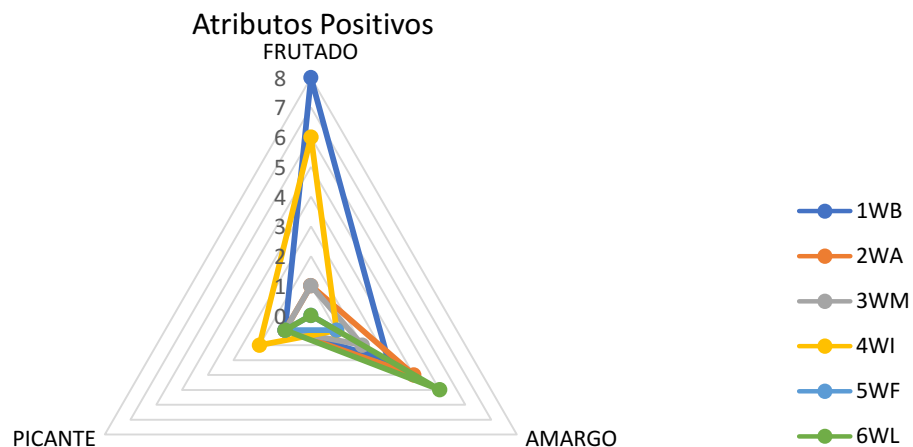


Gráfico 23- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos positivos)

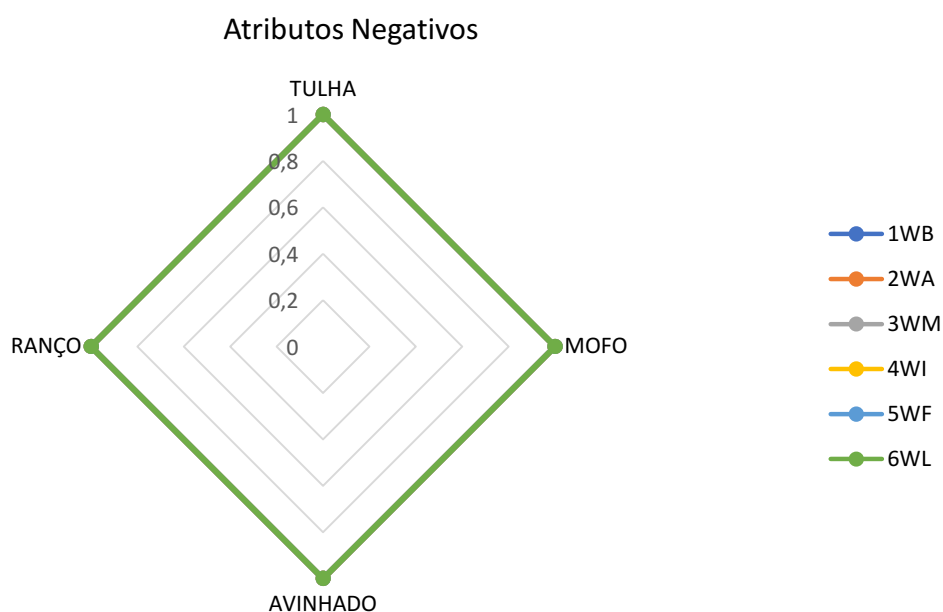


Gráfico 24- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite COBVE (atributos negativos)

Analisando as tabelas (29 e 30) e os gráficos (23 e 24) resulta que no azeite COBVE se salientou o atributo “frutado”, no entanto há discrepância ou pouca uniformidade nos valores atribuídos pelos candidatos. Temos então que, o candidato 1WB e o candidato

4WI atribuíram a este atributo intensidade 8 e 6 respetivamente. Entenderam estes que estavam perante um azeite frutado maduro, suave e doce com pouco “amargo” e pouco “picante” que foi o resultado de um valor ainda elevado de polifenóis e peróxidos na sua constituição, comprovado nos resultados das análises físico-químicas realizadas. Estes dois candidatos revelam nesta fase um bom desempenho porque identificam organoléticamente as características dos azeites e comprovam a relação direta que existe entre a composição físico-química de um azeite e o seu perfil sensorial (Manai *et al.*,2007). Quanto aos atributos negativos houve uma uniformidade dos candidatos em afirmar que estes foram pouco sentidos ou quase inexistentes o que comprova a classificação do azeite como virgem extra.

É um azeite, também ele, suave em todos os seus atributos [mediana do frutado é 1 (um), a mediana do amargo é 2,5 (dois e meio) e a mediana do picante é 1 (um)]. Pode-se classificar ainda o azeite COBVE como um azeite equilibrado e muito perto de ser um azeite doce.

Tabela 31- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	9	8	8
2WA	4	5	2
3WM	6	3	5
4WI	7	2	0
5WF	0	2	2
6WL	7	4	2
MÉDIA	5,50	4,00	3,17

Tabela 32- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	1	1	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	1	1	1	1
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,00	1,00	1,00	1,00

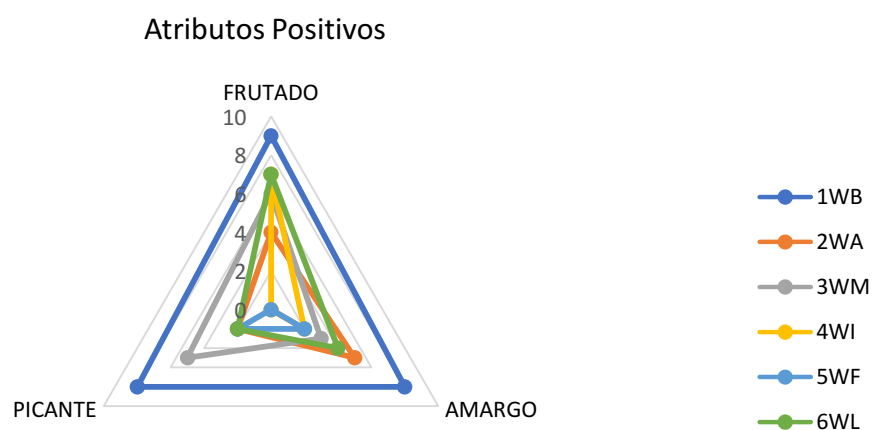


Gráfico 25- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos positivos)

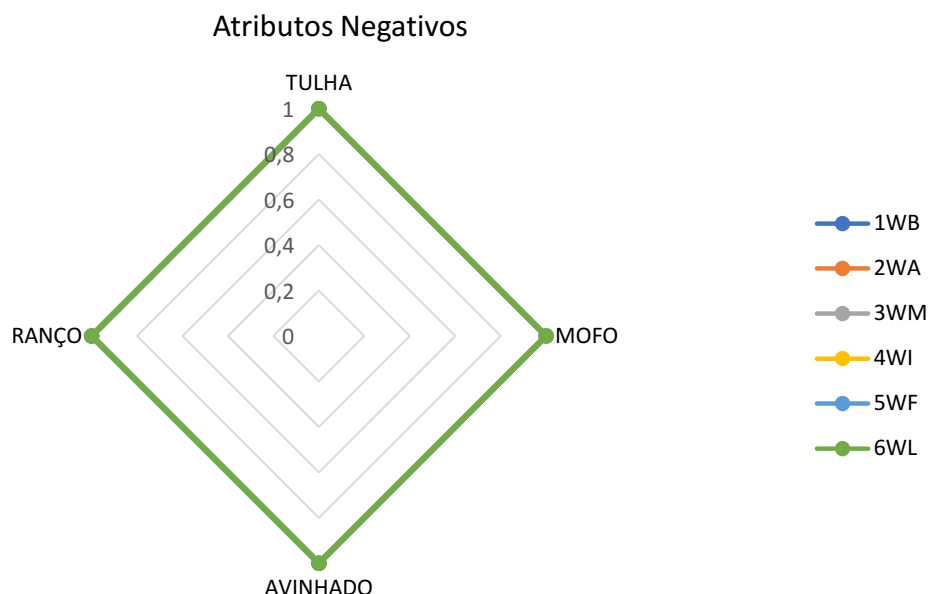


Gráfico 26- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite AVS (atributos negativos)

Para o azeite AVS representando os gráficos 25 e 26 as respostas aos atributos positivos e negativos (com base nos valores das tabelas 31 e 32), as respostas dos diferentes candidatos revela um azeite em que a média para o atributo “frutado” foi de 5,5; para o atributo “amargo” foi de 4 e para o atributo “picante” foi de 3,17. Houve uma disparidade de atribuição de intensidades por parte dos candidatos uma vez que houve um candidato (1WB) que atribuiu uma intensidade de 9 ao atributo “frutado” atribuindo-lhe ainda a característica de “verde”; o candidato 4WI atribuiu-lhe uma intensidade de 7 mas qualifica-o como um azeite “maduro”. Existiram depois candidatos que não detetaram este atributo. Quanto ao atributo “amargo” e “picante”, o candidato 4WI detetou o atributo “amargo” dando-lhe um valor baixo de intensidade (2) e não lhe detetou mais nenhum atributo o que não parece corresponder aos resultados das análises físico-químicas pois neste azeite os atributos “amargo” e “picante” deveriam ser identificados com facilidade pois o seu conteúdo em polifenóis é bastante baixo (31,63mg/kg); o teor de peróxidos situa-se nos 7,37mg/kg o que poderia justificar a deteção do atributo “ranço” por oxidação mas os candidatos foram unânimes em

entenderem que este azeite não tinha atributos negativos que influenciassem a sua classificação. A média para os atributos negativos foi para todos de 1.

O azeite AVS é um azeite frutado intenso (mediana superior a 6 (seis); amargo médio (mediana de 3,2) e picante suave (mediana de 2). É também ele um azeite equilibrado.

Tabela 33- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos positivos)

Provadores	Frutado	Amargo	Picante
1WB	5	3	1
2WA	1	2	1
3WM	3	1	1
4WI	4	1	1
5WF	6	1	1
6WL	0	1	0
MÉDIA	3,17	1,50	0,83

Tabela 34- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos negativos)

Provadores	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
1WB	1	1	1	1
2WA	1	1	1	1
3WM	1	1	1	1
4WI	4	1	1	1
5WF	1	1	1	1
6WL	1	1	1	1
MÉDIA	1,50	1,00	1,00	1,00

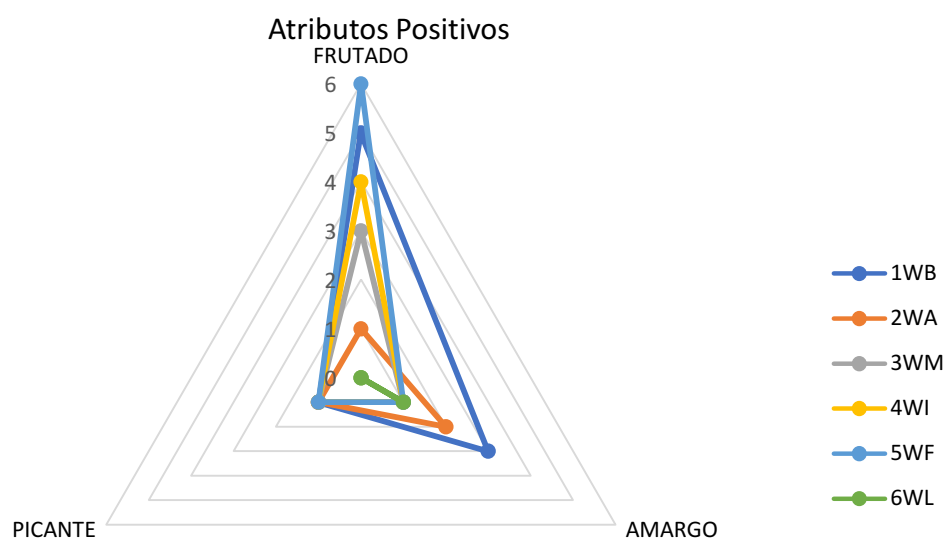


Gráfico 27- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos positivos)

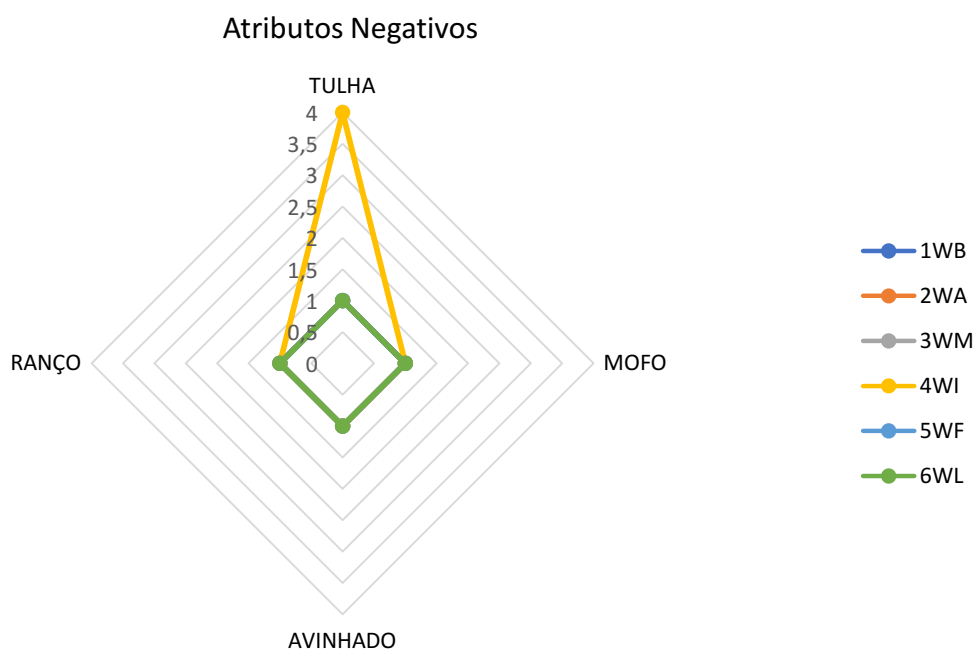


Gráfico 28- Respostas dos candidatos a provadores para o azeite GCVA (atributos negativos)

Este azeite é o azeite em relação ao qual se concluiu que de entre os candidatos, o candidato com melhor “performance” e que melhor “entende” a relação entre as análises físico-químicas e a análise sensorial é o candidato identificado com o código 4WI. Como se pode constatar na tabela 33 e confirmar no gráfico 27, este candidato conseguiu identificar o atributo “frutado” de entre os outros atributos com muito pouca intensidade. Quanto aos atributos negativos foi o único candidato que atribuiu uma intensidade de 4 ao atributo “tulha” sendo que os outros atributos tiveram uma intensidade pouco pronunciada. Este candidato conseguiu perceber que o atributo “tulha” existia e de acordo com as análises efetuadas comprovou-se que a acidez deste azeite foi a mais alta (1,05% de ácido oleico) o que promove a fermentação. O índice de peróxidos deste azeite foi também ele o mais elevado com uma quantidade de 9,92mg/kg o que promove a oxidação do azeite dando origem ao “ranço”. Todos os outros candidatos foram unânimes em reconhecer que os atributos negativos eram pouco pronunciados (tabela 34). Foi um azeite com “amargo” e “picante” quase inexistente sendo o valor dos polifenóis relativamente baixo tendo em conta todos os outros azeites (58,33mg/kg).

As médias ao nível dos atributos positivos foram de 3,17 para o “frutado”; 1,50 para o “amargo” e 0,83 para o “picante”; para os atributos negativos as médias foram uniformes e situaram-se no 1,00 à exceção do “tulha” cuja média foi de 1,50. Na análise deste azeite, na folha de prova houve um dos candidatos que considerou este azeite “quase lampante”.

Considera-se um azeite frutado médio (Me 3,5); amargo e picante suave; é um azeite doce e é também um azeite equilibrado uma vez que não apresenta mediana de amargo e/ou picante superior(es) em 2 pontos às do frutado.

CAPÍTULO IV - Conclusão

Tabela 35 - Médias de todos os azeites analisados

Azeites	Frutado	Amargo	Picante	Tulha	Mofo	Avinhado	Ranço
APVE	1,83	1,83	1,5	1,5	1	1	1
CPVE	4,33	4,67	4	1	1	1	1
AVO	3,83	1,33	2,67	1	1	1	1
AVE	0,83	2,83	1	3,67	0,5	3,5	0,67
CDVE	3,5	4,17	4,17	1	1,33	1	0,83
COBVE	2,67	2,67	1,17	1,17	1	1	1
AVS	5,5	4	3,17	1	1	1	1
GCVA	3,17	1,5	0,83	1,5	1	1	1

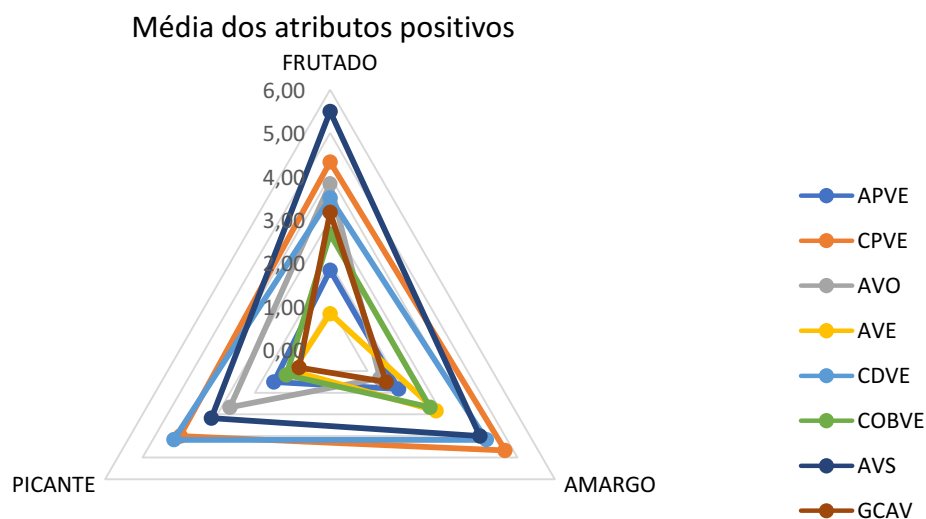


Gráfico 29- Médias para os atributos positivos de todos os azeites analisados

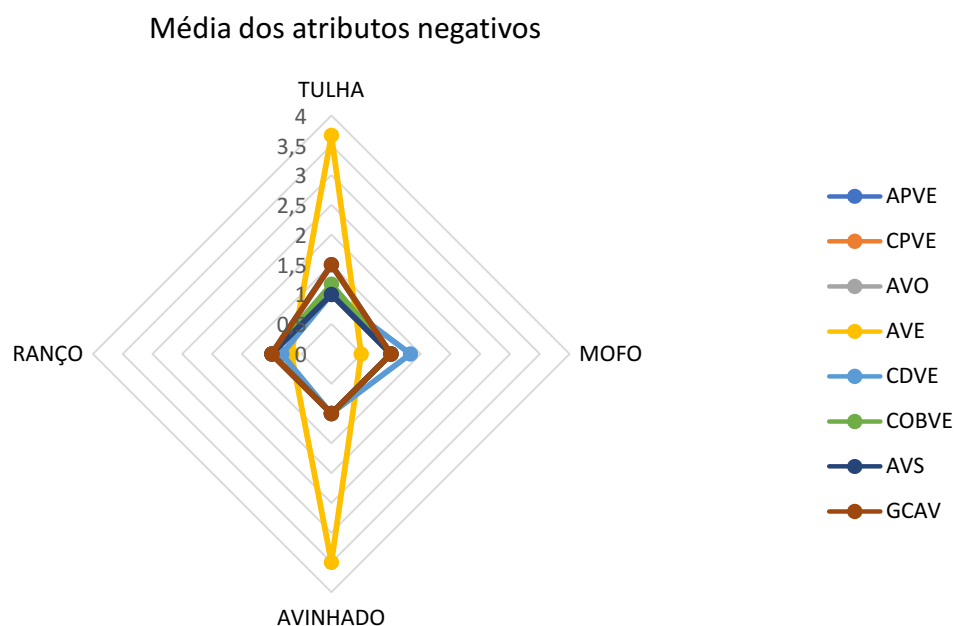


Gráfico 30- Médias para os atributos negativos de todos os azeites analisados

No final deste trabalho pode-se afirmar que todos os azeites analisados são azeites de boa qualidade. São todos classificados de azeite virgem e virgem extra. Estas classificações foram confirmadas nas análises físico-químicas realizadas.

Pode-se afirmar que a análise sensorial vem confirmar os resultados físico-químicos obtidos e ajuda assim à classificação dos azeites.

A análise sensorial, por vezes, pode não ser bem elucidativa do tipo de azeite em prova porque existem azeites bastante complexos e que apenas conseguem ser bem classificados sensorialmente quando sujeitos a prova por um painel composto por provadores muito bem treinados.

Por outro lado, a diferença entre os resultados físico-químicos e a análise sensorial pode resultar do fato dos azeites terem sido acondicionados durante três meses em câmara

frigorífica o que pode ter alterado algumas características, levando a que os candidatos a provadores tenham detetado pequenos atributos negativos nalguns azeites ainda que em pequenas intensidades.

Assim sendo, os candidatos a provadores tiveram um comportamento bastante razoável, notando-se sessão após sessão a sua capacidade olfato-gustativa mais apurada numa “performance” cada vez melhor.

Alguns candidatos evidenciaram-se pela forma como cada vez mais facilmente detetam os atributos positivos e negativos, como sejam os candidatos 1WB e o candidato 4WI. Os restantes candidatos oscilam na deteção dos atributos não conseguindo de uma forma muito evidenciada relacionar as características sensoriais com a composição físico-química dos azeites sujeitos a prova.

CAPITULO V - BIBLIOGRAFIA

1. Alba,J,Izquierdo,J.,Gutiérrez,F e Vossen,P. (2008). *Aceite de oliva virgen.Análise sensorial*.2ª Edición.Editorial Agrícola la Española,S.A. Madrid
2. Aparicio,R. e Hardwood,J. (2003). *Manual del aceite de oliva*. Mundi Prensa. Madrid
3. Aparicio,R. e Luna, G. (2002). *Characterisation of monovarietal virgin olive oil*.[Versão eletrónica]. *European Journal of lipid Science and Tecnology*.104:614-627.
4. Barranco,D.,Fernández-Escobar, R. e Rallo,Lda (1999).*El cultivo del olivo*.3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
5. Baer,I. (2006). *Contribuição para o estudo da degradação oxidativa de azeites virgens provenientes das cultivares cordovil de Serpa, galega vulgar e verdeal alentejana*. Tese para obtenção do grau de Mestrado em olivicultura, Azeite e Azeitona de mesa. U.T.L.,I.S.A, Lisboa.
6. Baer, I. (2012). *Tecnologia dos Azeites e Óleos Vegetais* – Manual de apoio as aulas teóricas. Escola Superior Agrária de Beja.
7. Barberán, T. (s.d.). *Los polifenoles de los alimentos yla salud*. *Alim. Nutri. Salud*, 10, pp. 4153.
8. Brenes, M., Garcia,P.,Rios,J.J. e Garrido,A. (1999). Phenolic compounds in Spanish olive oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 47:3535-3540.

9. Beltrán, G., Aguilera, M. P., Del Río, C., Sánchez, S., e Martínez, L., (2005). Influence of fruit ripening process on the natural antioxidant of Hojiblanca virgin olive oils. *Food Chemistry*, 89:207-215.
10. Boskou, D. (1996). *Olive Oil: Chemistry and Technology* (Boskou, D., Vol. 41, pp. 101-120). Champaign: AOCS Press.
11. Boskou, D., Blekas, G., & Tsimidou, M. (2006). *Olive Oil Composition. Olive Oil Chemistry and Technology* (Second Edi., pp. 41-76). AOCS Publishing.
12. Boskou, D. (2008). Phenolic Compounds in Olives and Olive Oil. In D. Boskou (Ed.), *Olive Oil: Minor Constituents and Health* (pp. 11-44). CRC Press
13. Cunha, S. C. (2007). “*Autenticidade e Segurança de Azeites e Azeitonas*”. Dissertação de Tese de Doutoramento. Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.
14. Casa do Azeite. Disponível em <http://casadoazeite.pt> . Consultado a 19 de Maio de 2017.
15. CONFAGRI – Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal . (2009). *Denominações de Azeite*. Disponível em <http://www.confagri.pt/PoliticaAgricola/Sectores/OliviculturaAzeite/PAC-OCM/Pages/OCMAzeiteNormasCom.aspx>. Consultado a 19 de Maio de 2017.
16. COI – Conselho Oleícola Internacional. (2000). *Catálogo Mundial de Variedades de Olivo*. Consejo Oleícola Internacional. Madrid
17. COI - Conselho Oleícola Internacional. (2007a). *Análisis Sensorial del aceite de oliva – Método Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen – COI/T.20/Doc. N.º 15/Rev.*

2. Web site do COI : <http://internacionaloliveoil.org/web/aa-ingles/corp/AreasActivitie/economics/AreasActivite.html> . Consultado a 19 de Maio de 2017.

18. COI - Conselho Oleícola Internacional. (2007b). *Análisis Sensorial del aceite de oliva – Norma – Análisis sensorial vocabulario general básico – COI/T.20/Doc. Nº 4/Rev.1.* web do site do COI : <http://internacionaloliveoil.org/web/aa-ingles/corp/AreasActivitie/economics/AreasActivite.html> . Consultado a 19 de Maio de 2017.

19. COI - Conselho Oleícola Internacional. (2007c). *Análisis Sensorial del aceite de oliva – Norma – Copa para la degustación de aceites - COI/T.20/Doc. Nº 5/Rev.1.* web do site do COI : <http://internacionaloliveoil.org/web/aa-ingles/corp/AreasActivitie/economics/AreasActivite.html> . Consultado a 19 de Maio de 2017.

20. COI - Conselho Oleícola Internacional. (2007d). *Análisis Sensorial del aceite de oliva – Norma – Guía para la instalación de una sala de cata - COI/T.20/Doc. Nº 6/Rev.1.* web do site do COI : <http://internacionaloliveoil.org/web/aa-ingles/corp/AreasActivitie/economics/AreasActivite.html> . Consultado a 19 de Maio de 2017.

21. COI - Conselho Oleícola Internacional. (2007d). *Análisis Sensorial del aceite de oliva – Norma – Guía para la selección, el entrenamiento y el contrl de los catadores cualificados de aceite de oliva virgin - COI/T.20/Doc. Nº 14/Rev.2.* web do site do COI : <http://internacionaloliveoil.org/web/aa-ingles/corp/AreasActivitie/economics/AreasActivite.html> . Consultado a 19 de Maio de 2017.

22. CEPAAL (2011) – Centro de Estudos e Promoção do Azeite do Alentejo. *Variedades de azeitona*. Em <http://www.azeitesdoalentejo.com/layout.asp?m1=1&m2=3>. Consultado a 19 de Maio de 2017.
23. Casa do Azeite (2012). *Dados do sector*. Em <http://www.casadoazeite.pt/DADOSSECTOR/consumo/tabid/95/Default.aspx>. Consultado a 19 de Maio de 2017.
24. Di Giovacchino, L., Solinas, M., e Miccoli, M. (1994). Effect of extraction systems on the quality of virgin olive oil. *Journal American Oil Chemistry Society*. 1189-1195.
25. Fonseca, L., Santinho, J.A., e Curado, F., (2011). *Variedades de oliveira*. Em <http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/publicacoes.php> . Consultado a 25 de Maio de 2017.
26. Firestone, D. (2005). Olive Oil. In F.Shahidi (Ed.), *Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Volumes 1-6* (6th Edition, pp. 303-331). John Wiley & Sons.
27. Gonçalves, R. (2004). *Armazenamento de azeites virgens evolução dos parâmetros sensoriais dos teores em polifenóis totais*. Relatório do trabalho de fim de curso de Engenharia das Ciências Agrárias – Ramo Agrícola. Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior Agrária. Castelo Branco.49pp.
28. Gouveia, J.M.N.B (1995). *Azeites Virgens do Alto Alentejo – Comportamentos químico, tecnológico e sensorial*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor. Instituto Superior de Agronomia – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 570pp.

29. Gouveia, J.M.N.B (2011). *A Diferenciação dos azeites pelas variedades*. Encontro Ibérico dos Azeites. Abrantes.
30. Garcia, A.G. (2005). *Cultivo Moderno de Olival*. Publicações Europa-América. Lisboa.
31. Giufrida, D., Salva, F., Salva, A., La Pera, L., & Dugo, G. (2007). Pigments in monovarietal virgin olive oils from various Sicilian olive varieties. *Food Chemistry*, 101: 833-837.
32. Granados, J.A. (2000). *Enciclopedia del aceite de oliva, historia y leyendas del aceite y la aceituna*. Editorial Planeta S. A., Barcelona.
33. Hermoso, M., Uceda, M., Frias, L. e Beltran, G. (1999). *El cultivo del olivo*. Barranco, D., Fernández-Escobar, R. e Rallo, L. (eds). 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp 151-167.
34. Kiritsakis, A; Christie, W. W. (2003). *Análises de aceites comestibles*. In : Manual del aceite de oliva. Aparicio, R. e Harwood, J. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, pp. 135-162.
35. Kiritsakis, A. K. (1992). *El Aceite de Oliva*. A. Madrid Vicente, Ediciones, Madrid, 45-76; 77-82; 83-102; 131-156; 157-162; 163-180, ISBN: 84-87440-28-2.
36. Leitão, F., Potes, M., Calado, M. e Almeida, F. (1986). *Descrição de 22 variedades de oliveira cultivadas em Portugal*. Direcção-Geral de Planeamento e Agricultura. Lisboa.
37. Manai, H., Gonzalez, L., Haddada, F., Casa, J., Bueno, E. e Zarrouk, M. (2007). *Características sensoriales de aceites de oliva virgen procedentes de cultivares tunecinos*

monovarietales e híbridos com variedades europeas [Versão electrónica]. *Grasas y Aceites*,58:163-169.

38. Matos, L. C., Pereira, J. A., Andrade, P.B., Seabra, R. M. e Oliveira, M.B.P.P. (2007). Evaluation of a numerical method to predict the polyphenols content in monovarietal olive oils. *Food Chemistry*, 102: 976-983.

39. Mailer, R., Conlan, D. et Ayton, J., (2005). Olive Harvest – Harvest timing for optimal olive oil quality. *Rural Industries Research and Development Corporation Publication* n.º 05/013 RIRDC Project n.º DAN – 197 A.

40. Minguez-Mosquera, I. e Gallardo-Guerrero, L. (1995). Disappearance of chlorophylls and carotenoids during the ripening of the olive. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 69:1-6.

41. Monteiro, A.M (1999). *A Oliveira*. João Azevedo Editor. Mirandela.

42. Monteiro, A.R (2010). Avaliação analítica e sensorial de azeites das variedades arbequina, hojiblanca, picual, galega e cobrançosa.

43. Messina, V., Baby, R., Calviño, A., Cabezas, M. e Walsoe de Reca, N.. (2005). Degradation of olive oil by light or heating. Electronic nose and sensory data analysis [Versão electrónica]. *The Journal of Argentine Chemical Society*, 93 (1-3):57-67.

44. Motilva, M.J., Tovar, M., J., Romero, P.M., Alegre, S. e Girona, J. (2000). Influence of regulated deficit irrigation strategies applied to olive trees on oil yield and oil composition during the fruit ripening period. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80:2037-2043.

45. Paraskevopoulou, D.; Boskou, D.; Paraskevopoulou, A. (2007), *Oxidative stability of olive oil–lemon juice salad dressings stabilized with polysaccharides*; Food Chemistry 101: 1197–1204.
46. Psomiadou, E. e Tsimidou, M. (2001). Pigments in Greek virgin olive oils: occurrence and levels. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81: 640-647.
47. Ranalli, A., Ferrante, M.L. De Mattia, G. e Constantini (1999). Analytical evaluation of virgin olive oil of first and second extraction. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 47: 417-424.
48. Rapoport, H.F. (1999). Botânica y morfología. In: *El cultivo del olivo*. Barranco, D., Fernández-Escobar, R., Rallo, L. (eds). 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, pp 35-60.
49. Regulamento (CE) n.º 1989/2003 da Comissão de 6 de Novembro de 2003.
50. Regulamento (CEE) n.º 2568/91 da Comissão Europeia de 11 de Julho de 1991.
51. Regulamento (UE) n.º 61/2011 da Comissão de 24 de Janeiro de 2011.
52. Regulamento (CE) n.º 865/2004 da Comissão Europeia de 29 de Abril de 2004.
53. Regulamento (CE) n.º 1019/2002 da Comissão Europeia de 13 de Junho de 2002.
54. Regulamento de Execução (UE) n.º 299/2013 da Comissão Europeia de 26 de Março de 2013.
55. Regulamento (CE) n.º 610/2008 da Comissão Europeia de 26 de Junho de 2008.

56. Ribeiro, L. (2005). *Caracterização química do aroma de azeites virgens com atributos positivos e negativos*. Tese de Doutoramento em Química, especialidade em Química orgânica. Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa, Caparica. pp 289.
57. Romero, C., Brenes, M., Yousfi, K., Garcia, P., Garcia, A. E Garrido, A. (2004). Effect of cultivar and processing method on the contents of polyphenols in table olives. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 52: 479-484.
58. Ryan, D. e Robards, K. (1998). Phenolic compounds in olives [Versão Electrónica]. *Analyst*, 123: 31R – 44R.
59. Sánchez-Ortiz, A.; Romero, C.; Prez, A.; Sanz, C. (2008). Oxygen concentration affects volatile compound biosynthesis during virgin olive oil production. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 56: 4681-4685
60. Santos, M.J.A. (2009). *A influência da utilização de gás inerte na estabilidade oxidativa dos azeites virgens nos depósitos de armazenamento*. Tese para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Alimentar – Tecnologia dos Produtos Vegetais. U.T.L., I.S.A., Lisboa.
61. Salgueiro, D. G. (2014). *Determination de la capacidad antioxidante del aceite hibrido de palma en diferentes estados de maduración*. Obtenção do grau de Nutricionista Dietista na Faculdade de Ciências-Universidade Javeriana, p. 63.
62. Sánchez, J.L., Carretero, A.S., & Gutiérrez, A.F. (2001). *Composición del aceite de oliva*. In I. Omega 3 & F. Puleva (Eds.), *Aceite de oliva virgen: nuestro patrimonio alimentario* (pp. 195-224). Granada.
63. Shahidi, F; Zhong, Y (2005), *Lipid Oxidation: Measurement Methods*, Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Sixth Edition, Six Volume.

64. Reg. 1348/2013, R. d. (16 de Dezembro de 2013) que altera o Regulamento (CEE) nº 2568/91, *relativo às características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona, bem*

como aos métodos de análise relacionados. Jornal Oficial da União Europeia L 338/31.

65. Países produtores de azeite. <http://www.universodosazeitespremium.com>.

Consultado em 25 de Maio de 2017.

66. Denominações geográficas. <http://ewine.pt/areaalimentar/azeitre/regioes-dop/>.

Consultado em 25 de Maio de 2017.

67. Composição nutricional do azeite <http://tabelacalorias.com/alimento/azeite-de-oliva/1785>. Consultado em 25 de Maio de 2017

ANEXO I- Folha de perfil de azeite

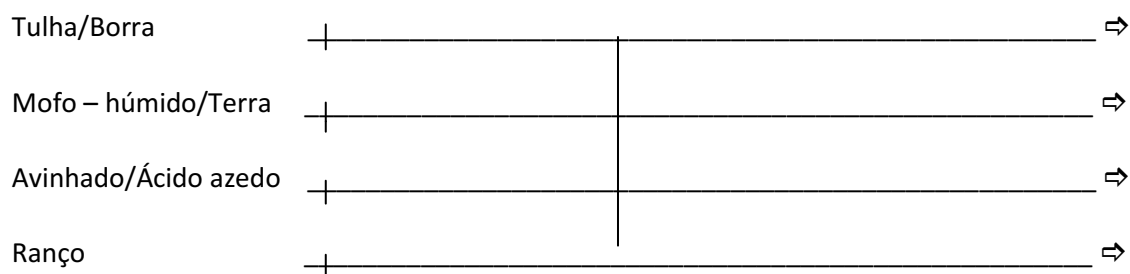
Fonte: Regulamento (CE)n.º 640/2008

Nome do provador: _____

Código da amostra: _____

Data: ____/____/____

INTENSIDADE DE PERCEÇÃO DE DEFEITOS



Outros (especificar) _____

INTENSIDADE DE PERCEÇÃO DOS ATRIBUTOS POSITIVOS

